

LA HISTORIA DE TU VIDA THE STORY OF YOUR LIFE

González Vázquez, Pedro David

Varela Ulloa, Francisco de Borja

DIRECTOR: NÚÑEZ GARCÍA, MANUEL

**GRADO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA
GRADO DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID



TRABAJO DE FIN DE GRADO

CURSO ACADÉMICO: 2019-2020

Resumen

Desde hace ya años, con la aparición de los *smartphones*, la cantidad de fotografías y la calidad de estas que la gente toma ha crecido sustancialmente. Son muchas las plataformas que ofrecen servicios de almacenamiento de estas, ya sea en forma de red social o carpetas en la nube. Pero la nueva tendencia ya no es solo poder almacenarlas, sino también organizarlas de forma cómoda y accesible para el usuario.

Este trabajo presenta una aplicación web que presenta un sistema de organización sencillo e intuitivo para los usuarios. La aplicación no solo almacenará las fotos, sino que permitirá etiquetar dichas imágenes, ya sea de forma manual o automática, para posteriormente organizar y filtrar imágenes basándonos en dichos TAG.

Para el desarrollo del portal se ha formado un grupo de dos estudiantes de Ingeniería Informática e Ingeniería del Software, tutorizados por Manuel Núñez, profesor en la Facultad de Informática de la UCM, que hará a la vez de cliente. Se emplearán tecnologías web modernas para conseguir un software de calidad que se adapte a los requisitos funcionales y estéticos recogidos a lo largo del proyecto.

Palabras clave

Aplicación web, fotografías, TAG, organizar y filtrar imágenes.

Abstract

For years now, with the launched of smartphones, the number of pictures and the quality of them have been improved substantially. There are many platforms that offer storage services, either as social network or as folders saved in the Cloud. Nowadays this trend is no longer a main function but also organize them in an easy and accessible way for the user.

This Degree Final Project undertakes a web application that leads to a simple and intuitive organization system for users. The application will not only store photos but will also allow these images to be tagged, either manually or automatically, to later organize and filter them based on those *TAG*.

For the development of this web platform, two Software and Computer Engineering students have been joined, guided by Manuel Núñez, Professor in the School of Computer Science at the UCM, who is also taking the client role. The most recent web technologies will be used to achieve a quality software that adapts to the functional and aesthetic requirements collected throughout the project development.

Key words

Web application, photos, TAG, organize and filter images.

Contenido

Resumen	3
Palabras clave	3
Acrónimos	7
1. Introducción	9
1.1 Introducción	9
1.2 Motivación	9
1.3 Estructura del documento	9
1. Introduction	11
1.1 Introduction	11
1.2 Motivation	11
1.3 Structure of the document	11
2. Descripción general	13
2.1 Definición del proyecto	13
2.2 Requisitos funcionales	13
3. Estado del arte	15
3.1 Análisis de aplicaciones actuales	15
Google Photos	18
3.2 Valoración de características	27
3.2.1 Facebook	27
3.2.2 Google Photos	29
3.2.3 Flickr	31
3.3 Conclusiones y elección de funcionalidades a desarrollar	32
4. Tecnologías y desarrollo	35
4.1 Planteamiento	35
4.2 Descripción	36
4.3 Desarrollo	37

4.3.1 Estructura en el Front-End	37
4.3.1.2 Componentes base	38
4.3.1.3 Interceptores	40
4.3.1.4 Acceso a imágenes de usuario	41
4.3.2 Estructura en el Back End	42
4.3.2.1 Diagramas	45
4.3.2.1.1 Diagrama de clase	45
4.3.2.1.2 Diagramas de secuencia	48
4.4 Base de datos	49
5. Interfaz de usuario y funcionalidad	53
5.1 Login y gestión de usuarios	53
5.2 Gestión de carpetas	54
5.3 Gestión de fotos	55
5.4 Gestión de Tags	58
6. Contribución de los participantes	59
6.1 Contribución de Pedro David González Vázquez	59
6.2 Contribución de Francisco de Borja Varela Ulloa	60
7. Conclusiones	63
7.1 Trabajo Futuro	63
7. Conclusions	64
7.1 Future work	64
Anexos	65
Bibliografía	75

Acrónimos

API	<i>Application Programming Interface</i> Interfaz de Programación de Aplicaciones
BBDD	<i>Database</i> Base de Datos
CRUD	<i>Create Read Update Delete</i> Crear Leer Actualizar Borrar
DTO	<i>Data Transfer Object</i> Objeto de Transferencia de Datos
EF	<i>Entity Framework</i>
HTML	<i>HyperText Markup Language</i> Lenguaje de Marcas de Hipertexto
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> Protocolo de Transferencia de Hipertexto
JS	<i>JavaScript</i>
JSON	<i>JavaScript Object Notation</i> Notación de Objetos de JavaScript
MVC	<i>Model View Controller</i> Modelo Vista Controlador
REST	<i>Representational State Transfer</i> Transferencia de Estado Representacional
SPA	<i>Single Page Application</i> Aplicación de página única
SQL	<i>Structured Query Language</i> Lenguaje de Consulta Estructurada
UI	<i>User Interface</i> Interfaz de Usuario
UML	<i>Unified Modeling Language</i> Lenguaje Unificado de Modelado

Glosario

API-REST: API es un conjunto de reglas y especificaciones que las aplicaciones pueden seguir para comunicarse entre ellas (<https://www.iebschool.com/blog/que-es-api-rest-integrar-negocio-business-tech/#api>)

.Net CORE: es un framework informático de código abierto, multiplataforma, coherente entre entornos y donde se pueden aplicar patrones de diseño como el MVC.

1. Introducción

1.1 Introducción

A finales de los años 90 comenzaron a popularizarse las cámaras digitales, las redes sociales y los sistemas de almacenamiento de imágenes en la nube reemplazando en gran medida al clásico álbum de fotos familiar. Hoy en día los servicios en los que se almacena gran parte de la historia visual de la humanidad se han transformado.

Actualmente un usuario es capaz de almacenar miles de fotos en su dispositivo móvil, lo cual hace complicado mantenerlas organizadas. Finalmente, las fotos relevantes acaban perdidas en medio de imágenes no importantes y hace complicado acceder a fotos específicas. Las personas más organizadas y metódicas son capaces de mantener separadas y organizadas sus fotografías, pero se tratan de unos pocos. Esta tarea es tediosa y bastarán un par de días para que nuestra biblioteca se vuelva un desastre.

Esto supone la necesidad de crear un proyecto que solucione y facilite la gestión y clasificación de las imágenes que se encuentran en nuestros dispositivos electrónicos y así presentar una alternativa a las aplicaciones presentes.

1.2 Motivación

Lo expuesto en el punto anterior es lo que motiva la aparición de este proyecto: facilitar la organización de las fotografías al usuario medio, para que pueda mostrar o ver sus imágenes de las vacaciones del año anterior, o las fotografías de comida tomadas en sus viajes culinarios. Para que esto sea posible usaremos todo lo aprendido en el grado de ingeniería informática y de software y con nuestras habilidades y técnicas adquiridas poder gestionar y documentar el proyecto con el objetivo de ofrecer un software lo más completo posible.

1.3 Estructura del documento

La documentación tiene los siguientes temas:

- **Introducción:** Presentación y estructura del proyecto.
- **Descripción general:** Definición del proyecto y funcionalidad.
- **Estado del arte:** Estudio de mercado en aplicaciones similares y empresas competidoras.
- **Planteamiento de la solución:** Descripción de los diversos planteamientos tomados y justificación de las decisiones.
- **Descripción de la solución:** Especificación de las decisiones.
- **Conclusiones:** Se expondrán los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto.

- **Plan de negocio:** En el inicio del proyecto se crearon unos documentos para ver la viabilidad y competitividad de la aplicación. No irán adjuntados en la memoria, sino que irán referenciados en los anexos.

1. Introduction

1.1 Introduction

In the late 90s, digital cameras, social networks and cloud image storage systems had begun to become popular, replacing the classic family album. Nowadays, the services where most of the visual history of humanity is stored have been changed.

Currently a user can store thousands of photos in their mobile device, which makes it difficult to keep them organized. In the end, the relevant pictures get lost among unrelated images and makes it harder to access them. The most organized and methodical people can keep their photographs order and organized, but those are a few. This is a tedious task and it will take a couple of days for our library to become a mess.

This implies the need to create a project that resolves and facilitates the management and classification of the images found in our electronic devices and give another alternative to the current applications.

1.2 Motivation

Everything stated in the previous section is what motivates the appearance of this project, to facilitate the organization of the photographs for the average user, so they can show or view their images from the previous year's vacations, or the photographs of food taken on their culinary trips. To make this possible, we will use everything we have learned and experienced during our computer and software engineering degree, applying our skills to manage and develop the project and also using our technical skills to offer the most complete software possible.

1.3 Structure of the document

This document has the following sections:

- **Introduction:** Presentation and structure of the project.
- **General description:** Project definition and functionality.
- **State of the art:** Market study in similar applications and competing companies.
- **Solution approach:** Description of the several approaches taken and justification of the decisions.
- **Description of the solution:** Specification of the decisions.
- **Conclusions:** It will be finished explaining the deductions obtained in the elaboration of the project.

- **Business plan:** At the beginning of the project, some documents were created to see its viability and competitiveness. We do not attach them in the memory report, but they will be referenced in the annexes.

2. Descripción general

2.1 Definición del proyecto

El objetivo de Auryn es ofrecer un software simple y seguro donde los usuarios puedan almacenar, ordenar y visualizar las imágenes. Para ello el sistema ofrecerá dos capas con distintos privilegios: una capa gratuita y otra premium. Estas capas se definirán más adelante.

Auryn intenta ofrecer nuevas ventajas utilizando tecnologías vanguardistas y de creciente impacto. Para ello, se usará uno de los servicios de AWS (Rekognition) que ayudará a identificar los elementos principales de las imágenes y clasificarlas en función de estos, dándole siempre al usuario la palabra final en dicha categorización.

A su vez, el proyecto no se basa únicamente en una pieza de software, sino que también intenta dar una visión de empresa. Esto será posible debido a que las versiones finales del software dispondrán de espacios publicitarios donde empresas de diversas condiciones o categorías podrían darse a conocer.

2.2 Requisitos funcionales

- Acceder a la aplicación: Los usuarios que ya estén registrados en el sistema podrán, haciendo uso de su nombre de usuario y contraseña, consultar y modificar sus carpetas e imágenes.
- Registrar un nuevo usuario: Una persona que desee comenzar a usar la aplicación deberá poder crear una nueva cuenta.
- Recuperar la contraseña: Si un usuario no recuerda su contraseña deberá, introduciendo su usuario y email, poder restablecer su contraseña con un email enviado a su email.
- Subir imágenes: Los usuarios deberán poder crear nuevas imágenes en el sistema, así como modificar los atributos de estas en ese momento.
- Borrar imágenes: Los usuarios que deseen borrar una imagen del sistema deberán poder hacerlo desde la sección habilitada para consultar todas las imágenes subidas. Esta acción eliminará la imagen de cualquier carpeta en la que se encuentre la imagen.
- Modificar imágenes: Los usuarios deberán poder modificar los atributos de las imágenes en todo momento accediendo a la sección habilitada para consultar todas las imágenes subidas.
- Crear carpetas: Los usuarios deben poder tener la capacidad de crear nuevas carpetas, así como modificar los atributos de estas en este proceso.
- Borrar carpeta: Se debe dar la opción a los usuarios de eliminar una carpeta, esto no borrará las imágenes en su interior, solo eliminará el artificio de carpeta.
- Añadir imágenes a carpetas: Desde la edición de carpetas, un usuario ha de ser capaz de añadir imágenes que el usuario ya tuviese en el sistema, así como eliminar imágenes de la carpeta si así lo deseara
- Añadir nuevos tipos de tag: Un usuario administrador deberá poder añadir y modificar tipos de tag.

3. Estado del arte

3.1 Análisis de aplicaciones actuales

En el siguiente apartado, se procederá a analizar las aplicaciones actuales y más conocidas, cuya función principal es la de subir, organizar y compartir imágenes dentro de la aplicación.

Facebook

Facebook es la principal red social que existe en el mundo. Se trata de una red de enlaces virtuales, con el objetivo de que el usuario pueda crear y compartir contenido. Por medio de esta plataforma, puedes encontrar personas de tu círculo cercano de amistades e interactuar con ellas compartiendo temas de interés y contenido (imágenes, texto, vídeo), enviar y recibir mensajes, hacer contactos, realizar búsquedas, etc.

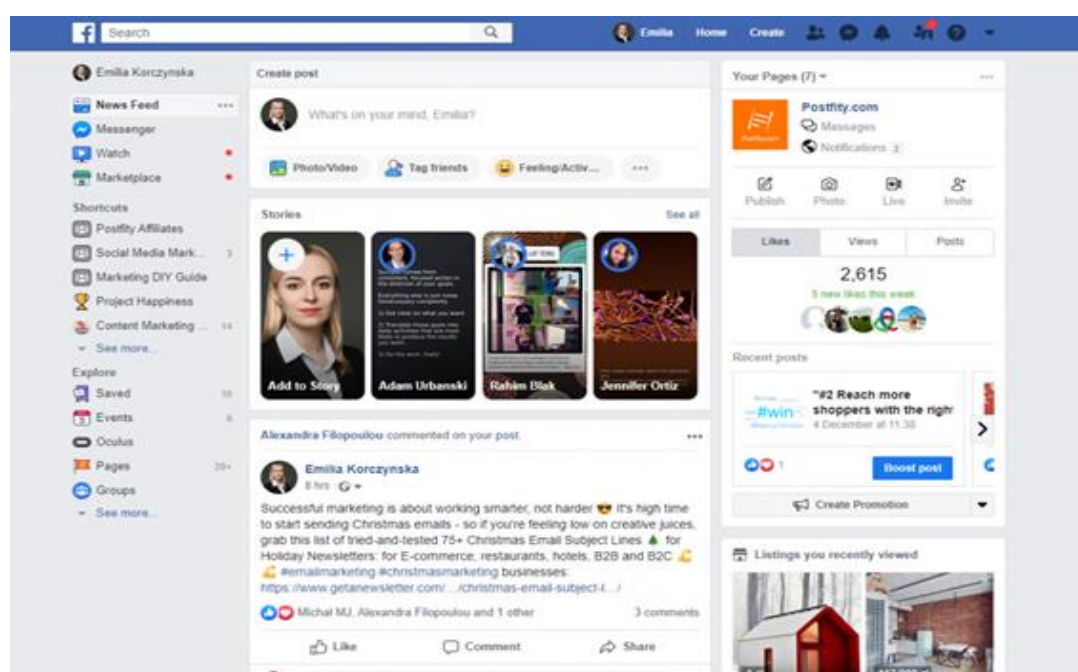


Figura 3.1: Interfaz del menú principal de Facebook

Funciones en el perfil de usuario

El perfil puede personalizarse cambiando la imagen de perfil, de portada y el URL del usuario. También es posible compartir fotos, propias o no, directamente por Facebook.

Al compartir un contenido, puedes dar a conocer información, novedades, opiniones y noticias a otros usuarios como, por ejemplo, mostrar la ubicación actual y “añadir una actividad”, como algo que estás viendo, sintiendo, leyendo o una causa que estés apoyando.

Los principales tamaños de imágenes en Facebook son las siguientes:

Imagen de Perfil	Página
Imagen de portada: 851 X 315 px Video de portada: 820 X 425 px Imagen de perfil: 180 X 180 px	Imagen de Portada: 820 X 312 px Vídeo de Portada: 820 X 312 px Imagen de perfil: 180 X 180 px
Publicación de vídeos	Foto en la línea de tiempo
Recomendado: 504×283 Mínimo: 504×283 Miniatura grande: 319×176 Miniatura pequeña: 157×87 Formatos: cualquier formato	Recomendado: 1200×630 px Mínimo: – Tamaño máximo: 100 KB Formatos: JPG, PNG

Si se crea un perfil personal, otros usuarios de Facebook pueden agregarse a su lista de amigos mediante solicitudes de amistad, pudiendo así ver las publicaciones que ambos compartan o creen en el menú principal de la aplicación, llamado *Feed*, que se va actualizando constantemente. Los amigos, al ver la publicación podrán reaccionar con un listado de opciones tales como “me gusta”, “me sorprende”, o también permitir agregar comentarios en las publicaciones.

Cómo crear un nuevo perfil

A la hora de iniciar sesión en Facebook se mostrarán opciones de creación de una nueva cuenta, donde se deberán rellenar diferentes campos de información: nombre, apellidos, número de teléfono o correo electrónico personal, contraseña y fecha de nacimiento, entre los más importantes. También se muestra la opción de encontrar contactos tuyos que los tengas ya agregados a tu correo electrónico en la plataforma. El registro finaliza con la subida de una foto de perfil.

Registrarte

Es gratis y lo será siempre.

Nombre Apellidos

Número de móvil o correo electrónico

Vuelve a introducir el número de teléfono o ...

Contraseña nueva

Fecha de nacimiento

Día Mes Año ¿Por qué tengo que facilitar mi fecha de nacimiento?

☐ Mujer ☐ Hombre

Al hacer clic en Terminado, aceptas las Condiciones y confirmas que has leído nuestra [Política de datos](#), incluido el uso de cookies.

1 Busca en tu correo electrónico amigos tuyos que ya están en Facebook

Los usuarios de Facebook encuentran de media 20 amigos y familiares con el buscador de Facebook. ¿Has encontrado a todos tus amigos? Prueba el buscador.

Dirección de correo electrónico

Contraseña

Facebook no guardará tu contraseña.

2 Carga una foto a tu perfil



O bien

Hacer una foto
con tu web cam

Figura 3.2: Creación de cuenta de usuario en Facebook

Al terminar esta etapa, tendrás acceso a tu página inicial.

Google Photos

Se trata de una aplicación de galería de imágenes, desarrollada por Google en 2015. En esta plataforma se pueden almacenar imágenes y vídeos en la nube de forma gratuita e ilimitada. Las imágenes pueden organizarse en álbumes y además pueden ser compartidas con otros usuarios.

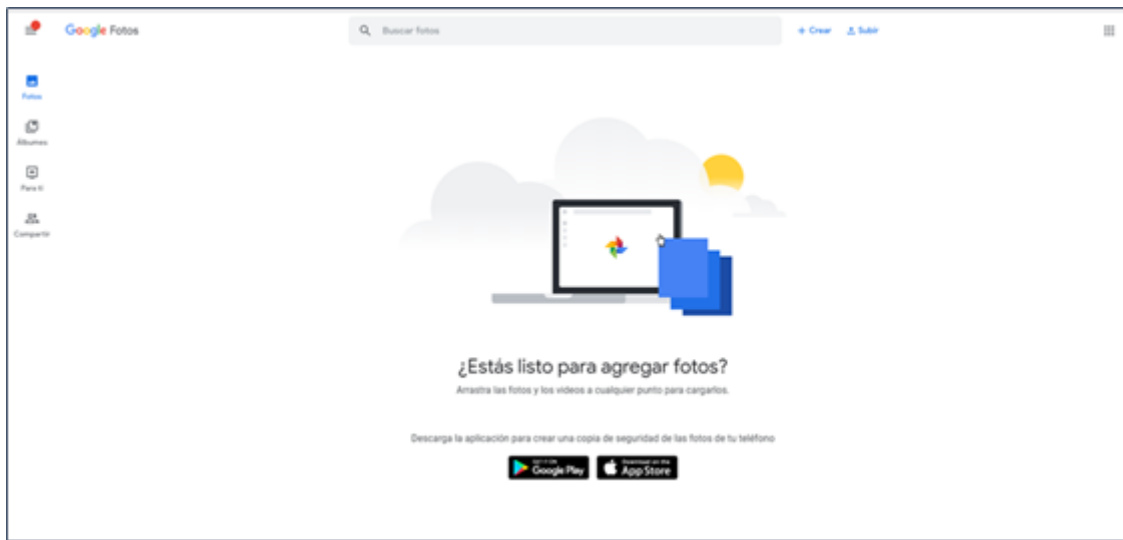


Figura 3.3: Interfaz del menú principal de Google Photos

Funciones en el perfil de usuario

De entre todas las herramientas que presenta Google Photos, se destacan a continuación los recursos que más interesan para el desarrollo de la aplicación del proyecto:

- **Creación de álbumes de fotos**

Mediante técnicas avanzadas de procesamiento y análisis de imágenes, el servicio de Google agrupa fotos y videos automáticamente en álbumes personalizados.

La aplicación organiza algunas de las imágenes por defecto en las siguientes categorías: lugares, personas, vídeos, películas... entre otras. Sin embargo, se pueden crear nuevas carpetas personalizadas dando libertad al usuario para ordenarlas de la manera que le resulte más cómoda.

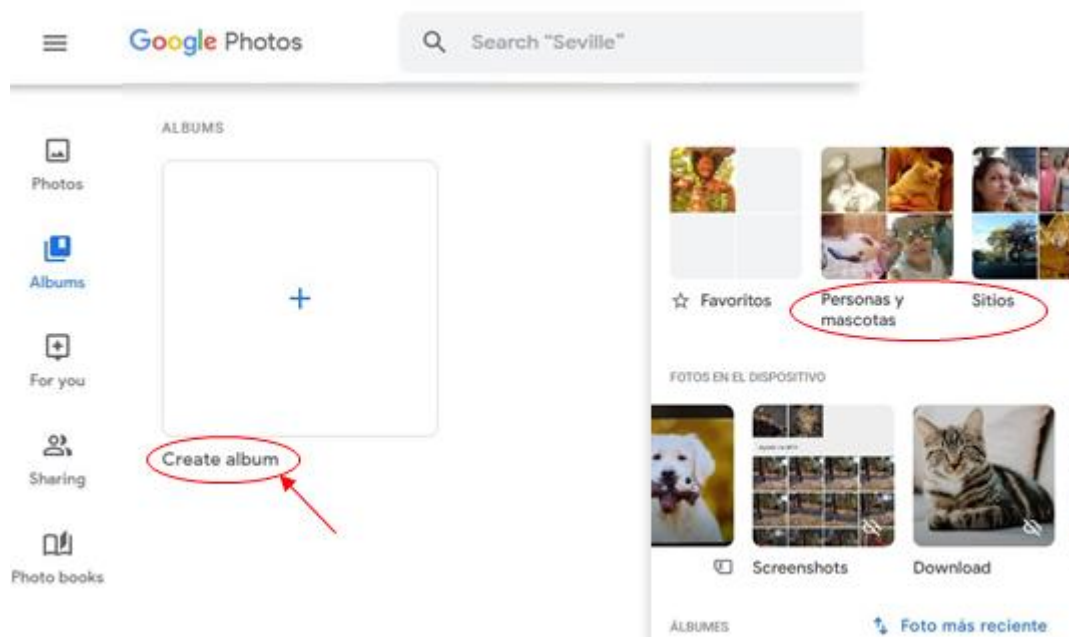


Figura 3.4: Creación de un nuevo álbum y categorías en Google Photos

- **Compartir archivos multimedia**

Aunque todo el contenido almacenado en Google Fotos es privado, esta aplicación también presenta la posibilidad de compartir archivos con personas específicas, tanto vídeos como imágenes. Para ello se debe pulsar en la función de “compartir” y a continuación introducir una dirección de correo de la persona a la que se quiera compartir el archivo.

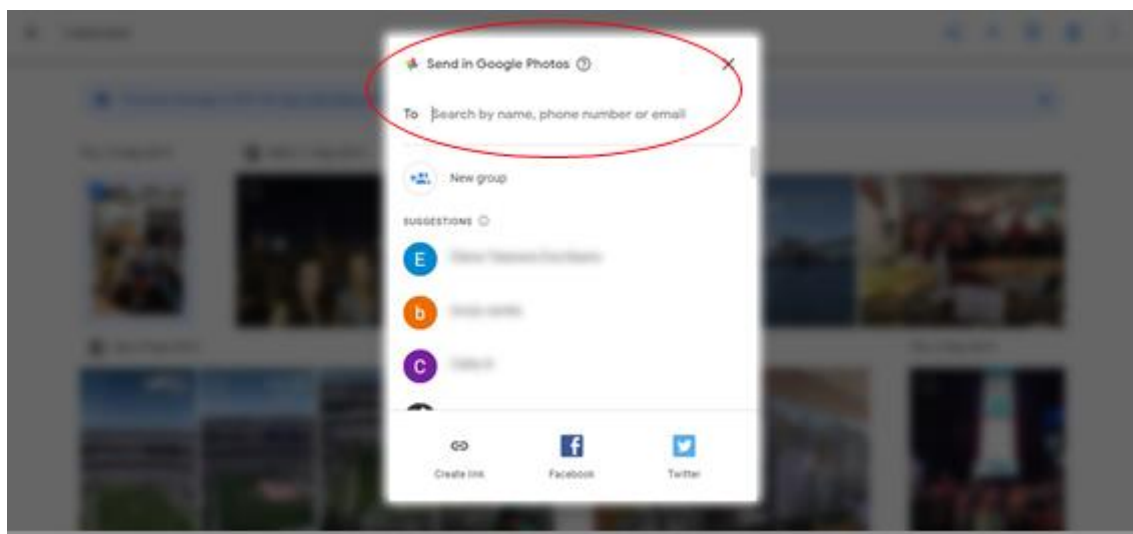


Figura 3.5: Función de compartir en Google Photos

Esta opción permite que compartas tus archivos con varias aplicaciones, como Facebook, entre otras. También puedes hacer clic en el botón “Crear un vínculo” para crear una URL asociada al archivo, a la que pueda accederse desde cualquier dispositivo.

- **Búsqueda inteligente**

Google Photos ofrece la posibilidad de buscar entre tus imágenes mediante una palabra clave como herramienta de búsqueda avanzada. De este modo, al buscar “verano”, por ejemplo, el servicio mostrará imágenes relacionadas con el verano. Si las imágenes tienen asignadas una ubicación geográfica, se podrá encontrar de la misma manera tecleando el lugar correspondiente.

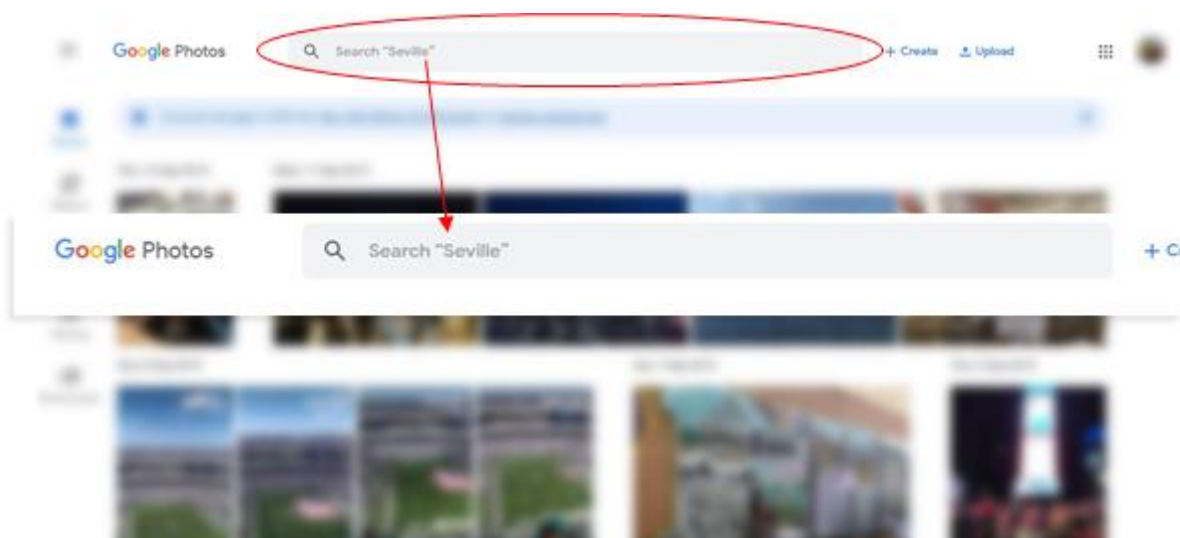


Figura 3.6: Búsqueda por palabra clave en Google Photos

- **Navegación por la biblioteca de imágenes**

Por defecto, al abrir Google Fotos se tiene acceso a una galería con todas las imágenes y videos organizados por fecha, con los archivos más recientes primero.

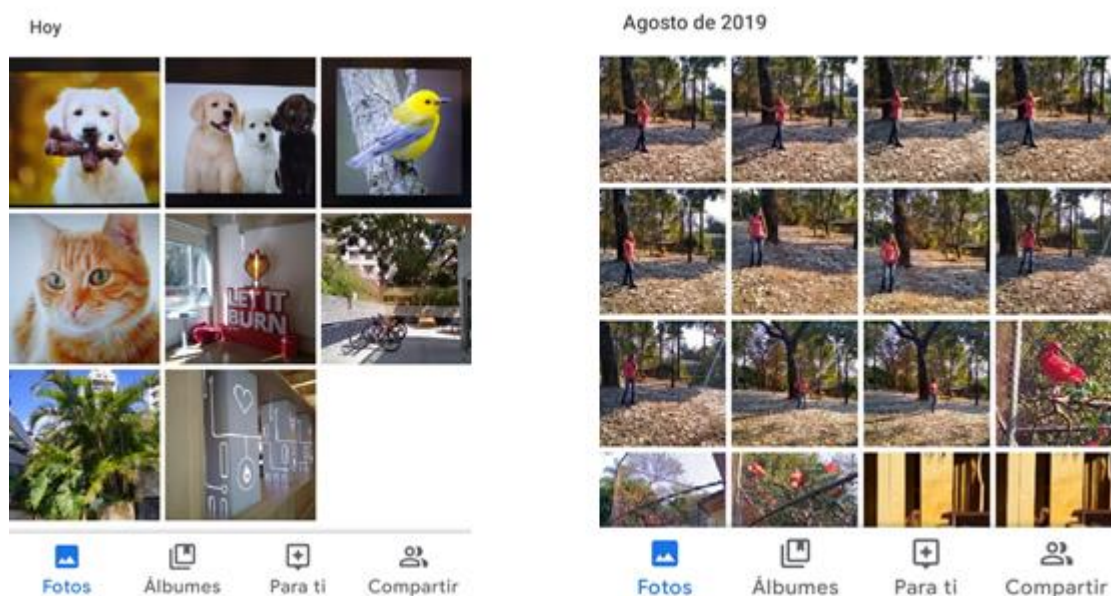


Figura 3.7: Biblioteca de imágenes en Google Photos

Flickr

Es una aplicación web que permite de una forma básica compartir y almacenar imágenes. Flickr se creó en 2004 por la empresa Ludicorp que posteriormente fue adquirido por Yahoo! quien es actualmente su propietario. Recientemente, se ha añadido la posibilidad de poder subir vídeos a la plataforma.



Figura 3.8: Interfaz del menú principal de Flickr

Es un servicio gratuito, aunque también existe la posibilidad de crear una cuenta PRO con la ventaja de poder subir un número mayor de fotos al mes y poder crear más álbumes o colecciones.

La plataforma se basa en las características habituales del HTML y el HTTP, que permite ser soportada en múltiples navegadores.

Funciones en el perfil de usuario

Dentro de las características de Flickr podemos destacar las siguientes:

- **Organización de imágenes mediante álbumes**

Se trata de la función principal de la aplicación. Para ello, se deberán cargar un número mínimo de imágenes para crear un nuevo álbum.

Un usuario con cuenta gratuita puede cargar imágenes con una resolución máxima de 1024 x 768 píxeles.

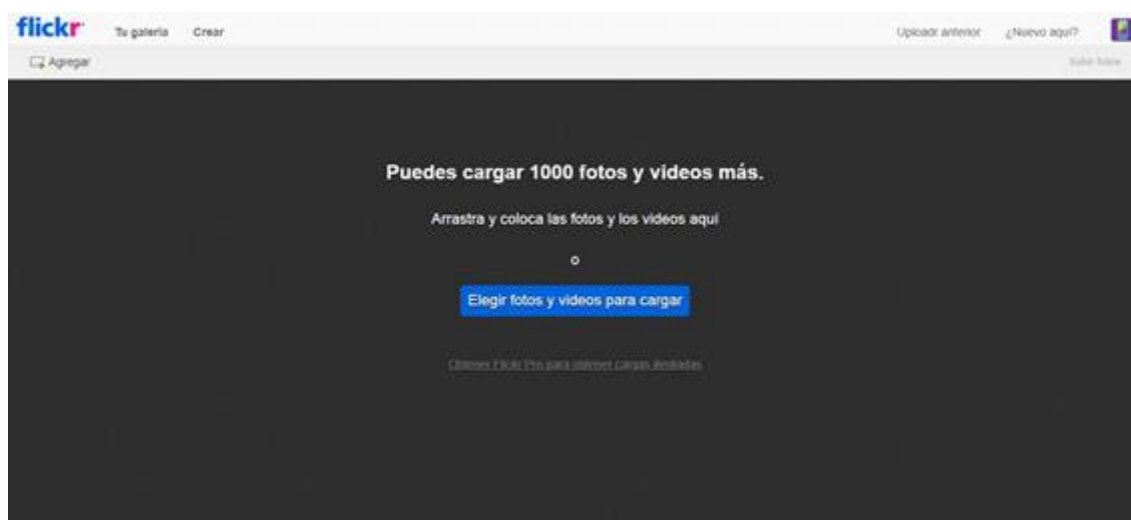


Figura 3.9: Carga de imágenes a la plataforma en Flickr

A medida que se van creando, se irán cargando en la pestaña “Álbumes”, en donde se podrá ver una previsualización de cada uno con una imagen de portada, indicando el título, el número de fotografías que contiene y la antigüedad de este.

Con esta función podemos manejar grandes lotes de imágenes, seleccionando más de una a la vez, e incluirlas en cualquier otro álbum de una manera sencilla.

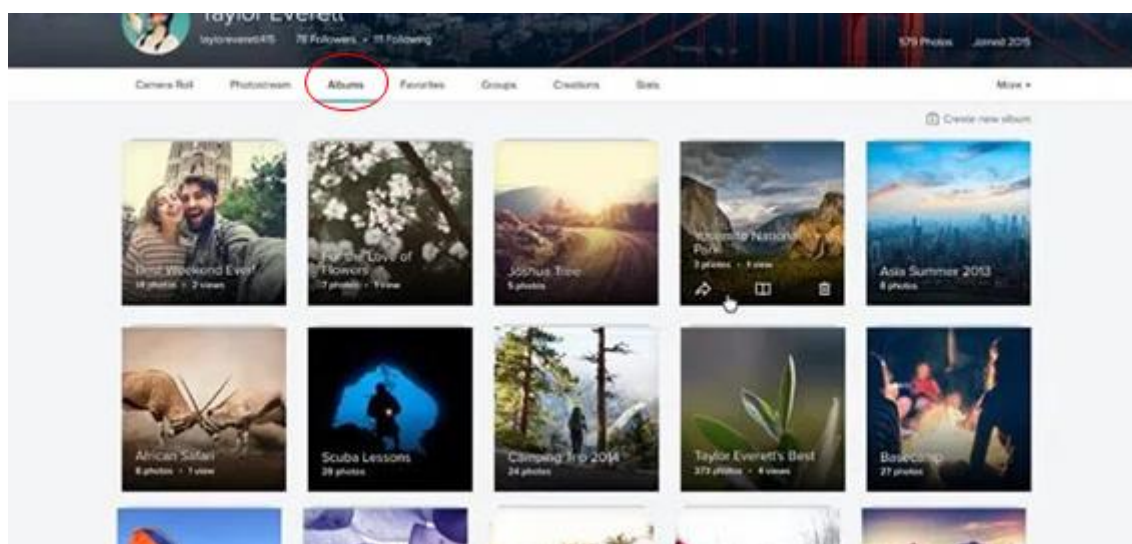


Figura 3.10: Apartado de “Álbumes” de Flickr

Asimismo, la aplicación permite crear colecciones para organizar nuestros álbumes.

- **Visualización de fotos en modo presentación**

Flickr ofrece la posibilidad de ver nuestras fotos a pantalla completa, como una presentación, para ello sólo hay que hacer clic en el icono de presentación.



Figura 3.11: Presentación de imágenes en Flickr

- **Organización mediante etiquetas**

Las etiquetas permiten encontrar imágenes según un tema específico. Estas opciones de búsqueda aparecen en la parte izquierda del menú, al desplegar los diferentes temas por los que están organizadas las imágenes.

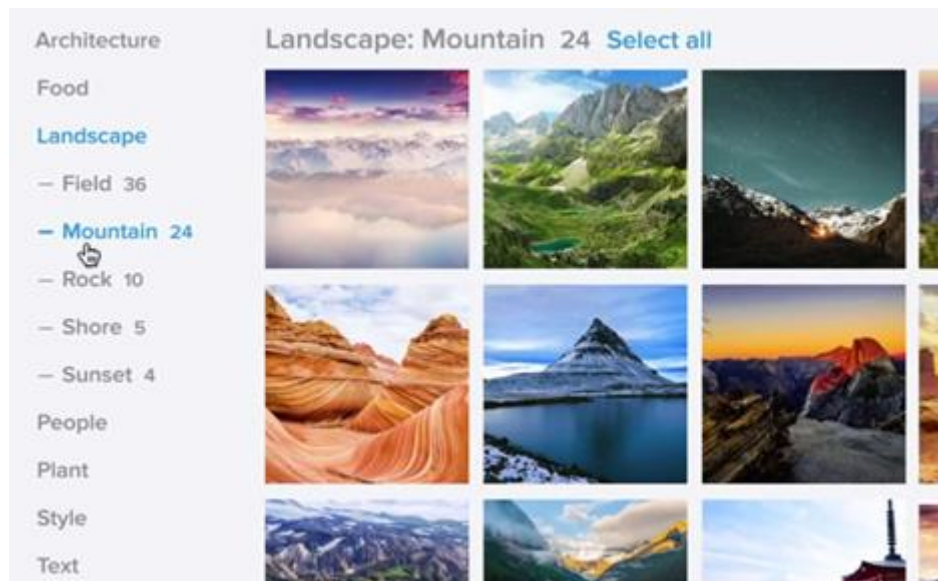


Figura 3.12: Búsqueda mediante etiquetas en Flickr

Otra función similar a las etiquetas es la geolocalización, que sitúa la imagen en un mapa del mundo para así tener una vista global de los lugares donde se han ido tomando las fotografías.

- **Crear grupos**

Flickr permite unirnos a grupos públicos que publiquen contenido de fotos que puedan ser de interés para el usuario, como también la posibilidad de crear un grupo propio que podamos compartir de la misma manera.

A la hora de crear un grupo se deberá pulsar en la pestaña correspondiente “Grupos” y a continuación elegir el tipo (público o acceso por invitación).

Después, se le asignará un nombre y configurar las funciones que podrán tener los miembros del grupo. Finalmente, el grupo será creado y podremos introducir fotos en él e invitar a otros usuarios a visitarlo, pudiendo comentar las fotos publicadas.

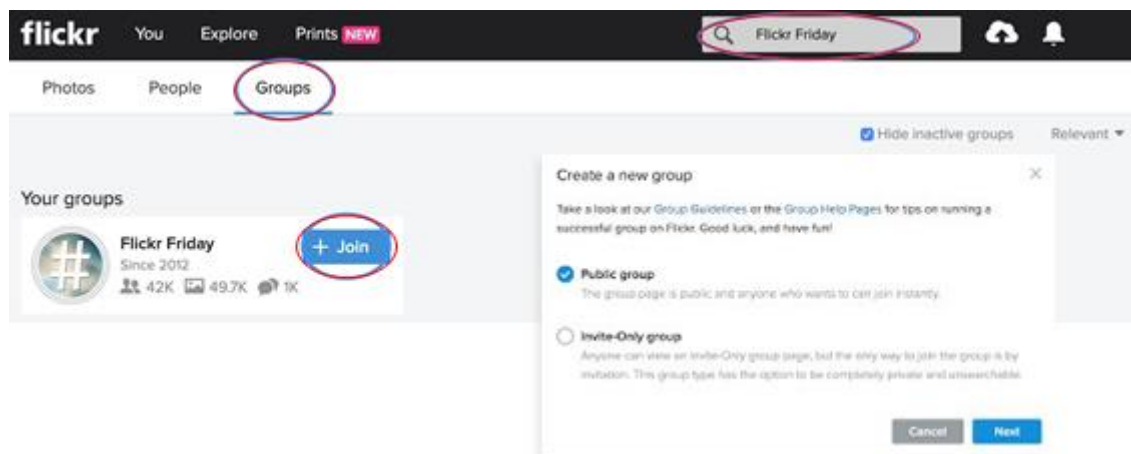


Figura 3.13: Creación de grupos en Flickr

- **Compartir contenido**

Anteriormente, para poder compartir imágenes era necesario crear un álbum con las fotos que se desearan compartir. Esta acción ya no es necesaria. Bastará con deslizar, seleccionando al mismo tiempo las fotografías en el apartado de “Cámara Roll” y hacer clic en el botón de “Compartir”.

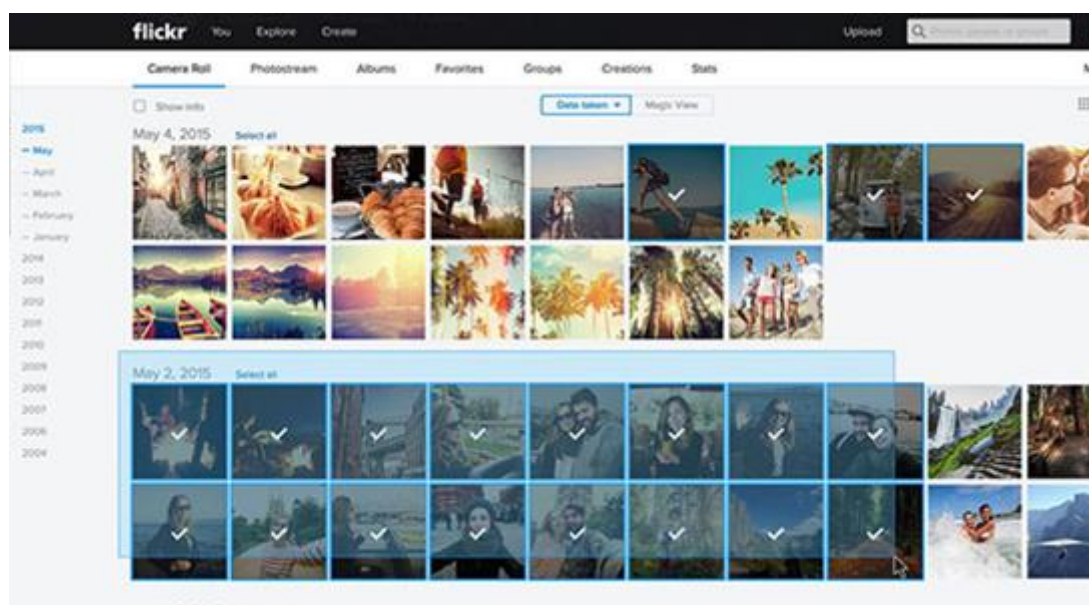


Figura 3.14: Función de compartir imágenes en Flickr

Puedes copiar el enlace y enviarlas a través del correo electrónico, publicarlo en Facebook, entre otras más funciones.

3.2 Valoración de características

Una vez investigado acerca de las características y funcionalidades de cada una de las aplicaciones mencionadas en el anterior apartado, se procederá a valorarlas teniendo en cuenta una serie de aspectos que serán las esenciales y que se tendrán en cuenta a la hora de desarrollar la aplicación final:

- **Navegación:** se tendrá en cuenta la facilidad de acceder a los distintos apartados dentro de cada aplicación, sin crear dificultad en el recorrido de esta.
- **Diseño / Interfaz de usuario:** la aplicación deberá ser llamativa y atractiva para el usuario, lo que permitirá atraer nuevos usuarios y que éstos disfruten de esta experiencia.
- **Funciones / Contenido:** en este aspecto se contará las diferentes posibilidades que otorga la plataforma una vez se hayan cargado las imágenes en ella, en las que se tendrá en cuenta la organización por carpetas, inserción de etiquetas para su clasificación u otras funciones adicionales.
- **Usuario:** el proceso de creación de un usuario en la aplicación y funciones que puede realizar el usuario.

Se valorará cada aspecto del 1 al 5.

3.2.1 Facebook

La interfaz de Facebook se presenta en tres partes: en la parte de la izquierda se encuentran los menús desplegables de páginas suscritas y grupos, eventos, juegos recuerdos, ayuda y soporte y configuración entre otras funciones. En la parte central se encuentra el Feed, dónde se ven las fotos publicadas, tanto por el mismo usuario como por los contactos que tiene añadidos. Por último, en la parte de la derecha se encuentra el listado de amigos y el chat.

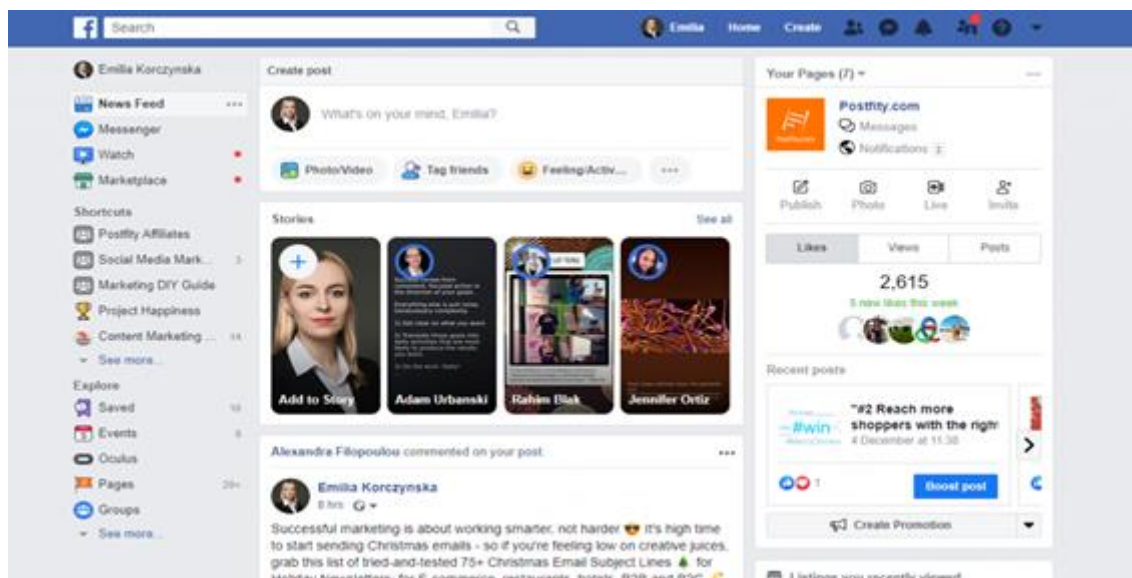


Figura 3.15: Detalle interfaz de Facebook

A simple vista, podemos acceder a las fotos que se están subiendo a tiempo real. Para acceder a los álbumes personales se deberá clicar en el botón del perfil, y después en el botón “Crear un álbum”.

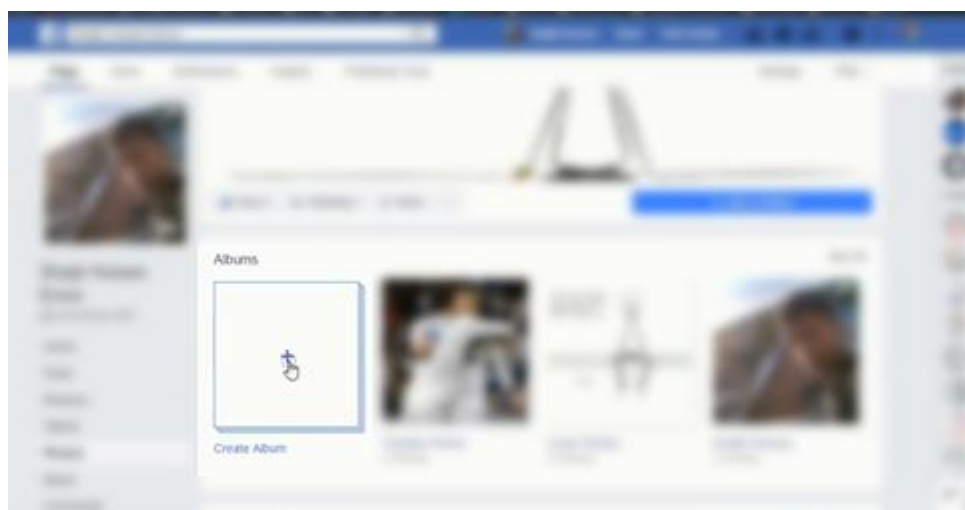


Figura 3.16: Detalle creación de un álbum en Facebook

Aparecerá un listado de todos los álbumes del usuario, donde podrá editar, eliminar, agregar nuevas imágenes, etc.

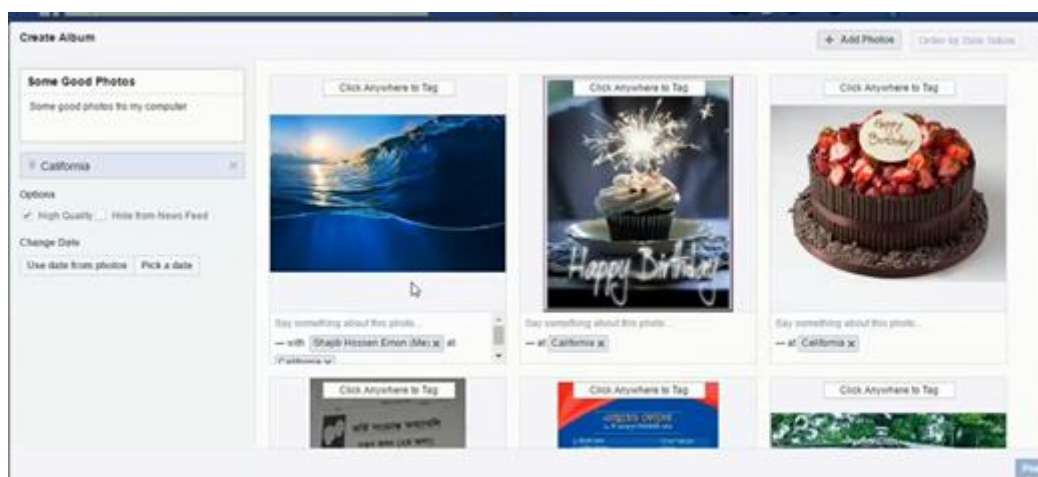


Figura 3.17: Listado de álbumes en Facebook

La interfaz es fácil de seguir y ordenada, y permite numerosas funciones de edición. Las carpetas se pueden organizar y clasificar por etiquetas y se registran en una línea temporal.

En cuanto a diseño, es elegante y acorde a los colores azules de la plataforma, lo que hace característico a Facebook.

Las funciones que puede llevar a cabo el usuario, aparte de las mostradas a la hora de organizar las imágenes, es publicar comentarios en los mensajes de los amigos, incluso poder responder con imágenes.

Navegación	Interfaz / Diseño	Funciones / Contenido	Usuario
4	5	5	5

3.2.2 Google Photos

En el menú principal de Google Photos, se encuentran todas las fotos subidas a la aplicación en el centro, y en la parte izquierda las funciones de Fotos, Álbumes, Para ti, Compartir, entre otras funciones.

En el apartado de álbumes, se da la posibilidad de crear uno nuevo, además de los que se han creado por defecto. Al contrario que Facebook, no permite añadir etiquetas a las fotografías, pero sí introducir la localización de la foto para poder así agruparla por lugares.

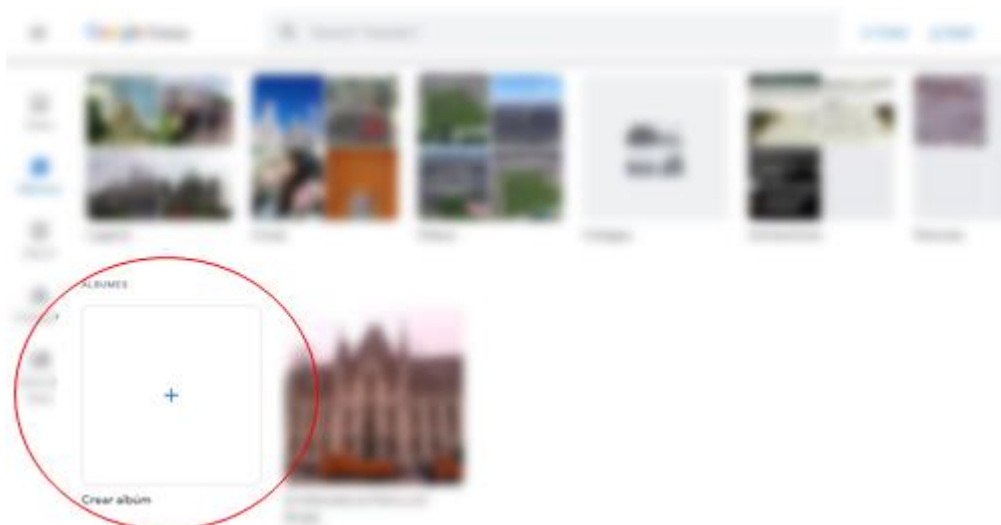


Figura 3.18: Detalle de creación de álbumes en Google Photos

La interfaz de la aplicación es también sencilla e intuitiva, con las funciones básicas de subida de imágenes y vídeos y, además, permite editar las fotografías con filtros.

El usuario puede compartir tanto las imágenes como los álbumes. Los usuarios a los que se le comparte tienen la opción de comentar en las fotos y editarlas.

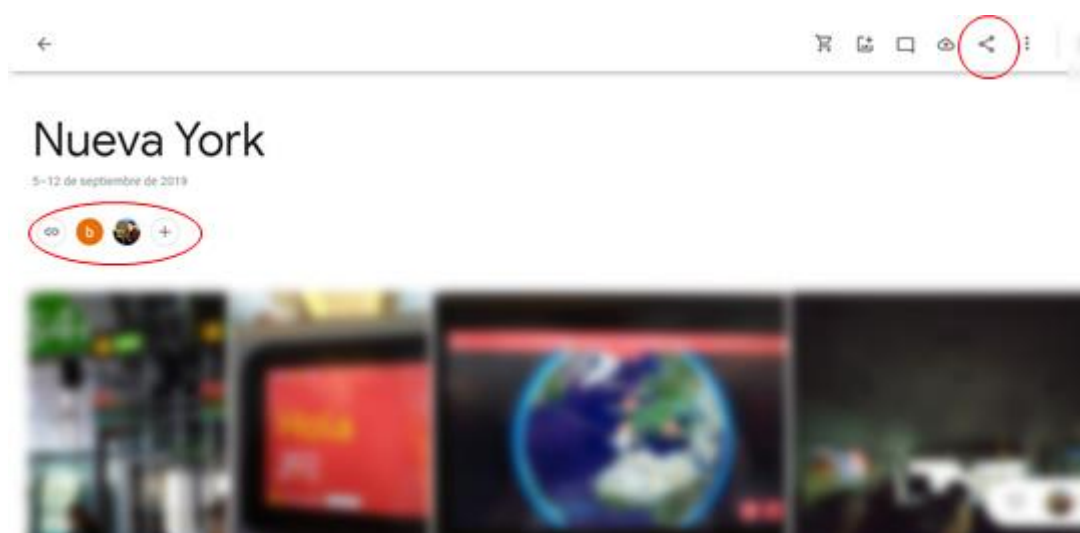


Figura 3.19: Detalle función de compartir imágenes en Google Photos

Navegación	Interfaz / Diseño	Funciones / Contenido	Usuario
5	4	3	4

3.2.3 Flickr

Flickr presenta en el menú principal la actividad del usuario y sugerencias de imágenes que podrían interesarle. Si se accede al apartado de “Tú” se podrán visualizar.

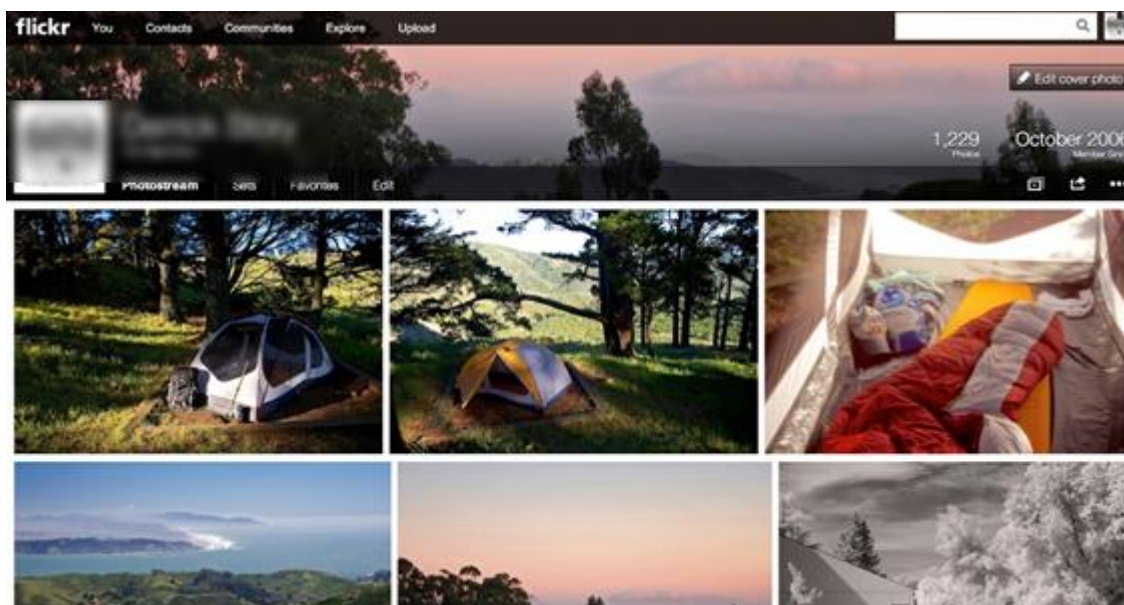


Figura 3.20: Detalle interfaz del menú principal de Flickr

La aplicación es visualmente atractiva y fácil de personalizar. Los apartados están posicionados de manera que podamos acceder a ellos sin problema.

Al crear un nuevo álbum, se puede generar una presentación de imágenes. Es una función bastante interesante para poder visualizar todas las fotos del álbum. Las imágenes cuentan con la función de filtros para organizarlas por temas.

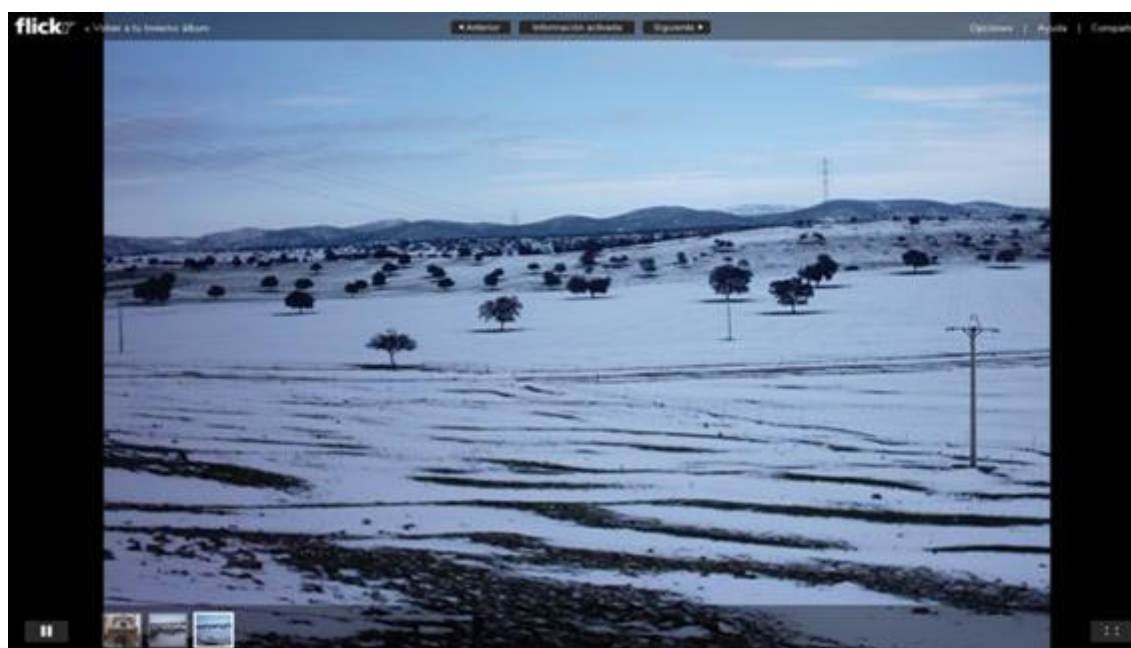


Figura 3.21: Detalle presentación de imágenes en Flickr

Por último, el usuario, con la función de crear grupos, puede interactuar con más personas con mismos intereses y publicar comentarios.

Navegación	Interfaz / Diseño	Funciones / Contenido	Usuario
5	5	4	5

3.3 Conclusiones y elección de funcionalidades a desarrollar

Después de realizar el análisis de las aplicaciones de Facebook, Google Photos y Flickr se observa que todas tienen una misma dinámica en subir imágenes y con métodos similares de organización y creación de álbumes. Estas son herramientas fundamentales para una aplicación de servicio de almacenamiento y compartir archivos. Por consiguiente, será una característica en la que se trabajará en el desarrollo de la aplicación para el presente proyecto.

Para una mejor clasificación de las imágenes, se optará también por crear una serie de filtros, como se han podido analizar en las aplicaciones de Facebook y Flickr, para poder categorizar las imágenes y facilitar su búsqueda en las colecciones.

Otro aspecto fundamental, el diseño e interfaz de usuario, que deberá ser atractivo visualmente para mejorar la experiencia del usuario. De las tres aplicaciones, Facebook destaca por tener un color representativo. Google Photos muestra un diseño blanco y con algunos apartados, para no sobrecargar el menú principal, pero no da la posibilidad de personalizar el color de este. En cuanto a

Flickr permite, al igual que Facebook, personalizar la imagen del banner e incluso cambiar al modo de visualización oscuro.

La navegación por ellas no ocasiona interrupciones, y la amigabilidad de la interfaz web en dos de ellas es correcta, intuitiva e ilimitada. Es otro aspecto en el que se trabajará en la aplicación.

Como en todas las plataformas de este estilo, la creación de un usuario es el primer paso para poder acceder a ellas. En este presente proyecto se desarrollará un apartado de creación de cuenta, en el que se solicitarán una serie de datos personales (nombre, apellidos, DNI), correo electrónico y una contraseña.

Por último, los usuarios pueden interaccionar con los contactos agregados a su cuenta. Esta función se tendrá en cuenta y se considerará la posibilidad de que el usuario pueda compartir sus archivos.

En conclusión, se enumeran las tareas que se desarrollarán para la aplicación:

- Subida de imágenes
- Visualización de imágenes (con la posibilidad de crear una presentación de imágenes)
- Organización de imágenes mediante carpetas y filtros o etiquetas por temas
- Creación de usuario

4. Tecnologías y desarrollo

En el presente apartado se analizará el proceso llevado a cabo del proyecto. Se explicarán los primeros pasos, como los diferentes módulos de la aplicación y finalmente indicando la metodología que se llevó a cabo.

4.1 Planteamiento

Para el desarrollo de este proyecto se partirá de una serie de requisitos que serán establecidos por el cliente que se fueron concretando a través de reuniones.

El desarrollo de la aplicación se hizo siguiendo metodologías agile. Esto implica un desarrollo incremental e iterativo, donde el cliente participa como un miembro más del equipo para guiar las iteraciones. Se decidió que las reuniones serían cada tres semanas y con ellas las iteraciones. En las reuniones se informaba de los avances logrados, dificultades encontradas y las soluciones aplicadas a dichos problemas, además de decidir y priorizar las tareas a realizar por cada miembro del equipo para la siguiente iteración. Las herramientas utilizadas para gestionar el proceso han sido Hangouts, Drive y Github. Google drive para almacenar los documentos relacionados con el proceso de desarrollo. Github como almacenamiento en nube del código del proyecto y como gestor de versiones.

4.2 Descripción

En el siguiente apartado se va a describir las funcionalidades de la aplicación y los campos de cada clase.



Figura 4.1: Módulos de la aplicación

Gestión Usuarios: este módulo permitirá el alta, borrado y actualización de cada usuario. También incluye un sistema de autenticación por medios de token y se podrá recuperar la contraseña en el caso de que se pierda.

Gestión Fotos: en este módulo se podrá añadir, eliminar, actualizar y obtener una foto. También se podrán añadir, eliminar y actualizar tags propios de cada foto.

Gestión Carpetas: para el módulo de carpetas se han habilitado las funcionalidades de creación, eliminación y actualización de información asociada a la carpeta. Adicionalmente se podrán añadir y eliminar fotos y modificar la foto por defecto.

Gestión de Tags: en este módulo permitirá la creación, eliminación y actualización de tags.

4.3 Desarrollo

En la parte más abstracta del proyecto se definieron tres partes bien diferenciadas: *Front*, *Back* y *Base de Datos*. A cada una de estas partes se le asoció una tecnología concreta.

- **Front:** Angular 8.
- **Back:** ASP.NET Core.

Base de Datos: Microsoft SQL.

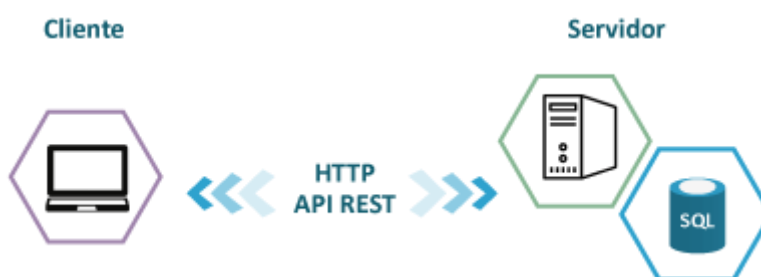


Figura 4.2: Diagrama API REST

Los motivos de elección de dichas tecnologías serán definidos en los siguientes apartados.

4.3.1 Estructura en el Front-End

Existen muchas alternativas a frameworks de front-end, desde simples boilerplates, hasta frameworks complejos como Angular.

Al comienzo del proyecto valoramos la complejidad y la necesidad de adaptar el software a cambios en el desarrollo como parte crítica del software. Por lo tanto, optamos por un framework más avanzado/funcional que nos permitiese realizar cambios cómodamente. Hoy en día existen tres alternativas:

- VueJs.
- Angular 2(y subsiguientes versiones).
- React.

En nuestro caso el framework elegido fue Angular 8. Uno de los motivos que nos llevaron a esta elección fue querer desarrollar una SPA, para reducir los tiempos de carga de la web todo lo posible y conseguir una navegación fluida, combinado a la experiencia que ya tenían alguno de los miembros en el desarrollo de aplicaciones en dicha tecnología.

Angular es un framework basado en componentes. Esto quiere decir que todas las secciones de la página están formadas por divisiones más pequeñas y reutilizables de código, haciendo que la creación de nuevas vistas se reduzca a especificar, mediante configuración, la mayor parte de las veces. Es por

ello por lo que decidimos crear una serie de componentes base que nos servirían a lo largo del desarrollo para agilizar y simplificar la aplicación. Otro punto a favor del uso de los componentes base es el fácil mantenimiento, ya que cambiándolo toda la web verá reflejado dicho cambio.

4.3.1.2 Componentes base

Mostrar imagen (imagen 4.3)

Este componente nos valdrá para representar la vista de una foto o una carpeta. La flexibilidad de este componente viene dada porque la imagen no sabe cómo reaccionar a eventos de usuario, por ello cuando se produce uno, ya sea un clic derecho o izquierdo, envía un evento al componente padre, permitiendo así que cada uno de los componentes que usen la imagen pueda implementar su propio comportamiento. Otra de las propiedades de las que dispone este componente es la capacidad de mostrar si la imagen está o no está seleccionada, marcando en la esquina superior derecha un marco en azul (imagen 4.4). Para determinar si ha de mostrar dicho marco se le añade un atributo de entrada que controla esta propiedad.

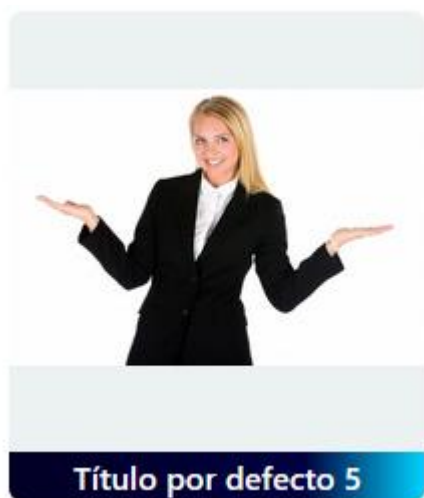


Figura 4.3:



Figura 4.4:

Menú contextual (imagen 4.5)

Este menú será el encargado de mostrar información contextual, generalmente cuando un usuario hace clic derecho, en ciertas partes de la página. La idea detrás de este componente es poder controlar, de forma sencilla, qué operaciones se pueden realizar en el elemento seleccionado. Por ejemplo, establecer imagen como foto de carpeta o eliminar una imagen o conjunto de imágenes de esta.

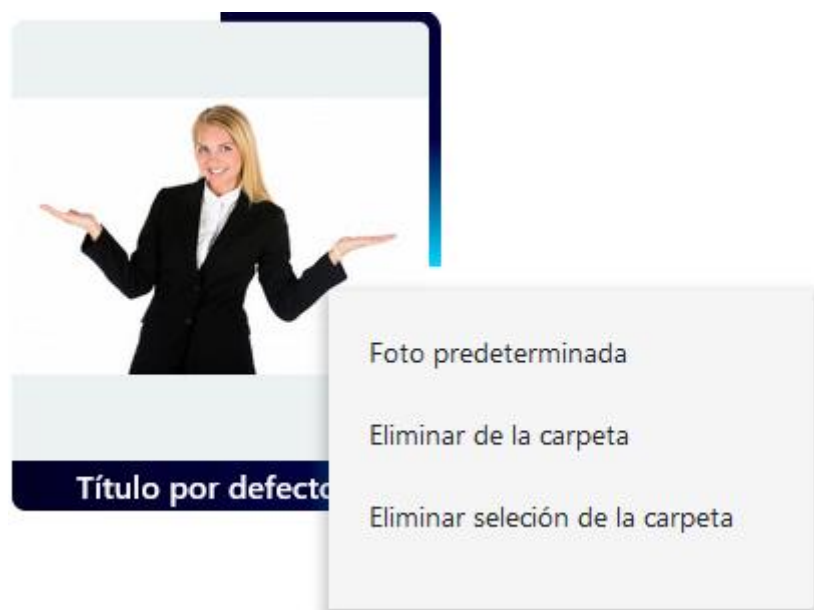


Figura 4.5:

Para configurar dicho componente se enviará una lista de operaciones y sus funciones lambda asociadas. Una vez seleccionado uno de los elementos del menú, esta función es devuelta al padre para que la procese en el contexto adecuado.

Notificaciones

A lo largo de toda la aplicación se procurará comunicarse con el usuario para informar de éxitos (imagen 4.6.2) o fracasos (imagen 4.6.1) en la operación que se intentaba realizar, así como darle información de los motivos del fracaso. Para eso se crea un componente que mostrará un mensaje en la parte superior de la pantalla, mostrando un texto informativo.



Figura 4.6.1:

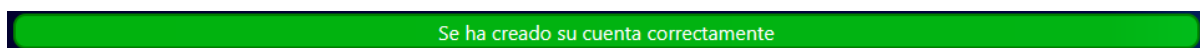


Figura 4.6.2:

Filtros

En la sección de filtros era necesario permitir a los usuarios filtrar por múltiples tags. La forma más orgánica sería tener un listado de posibles tags y que el usuario seleccionase cuales quería mostrar, poder buscar en esa lista y seleccionar varios de ellos. Lo primero que hicimos fue una búsqueda rápida

en Google para ver si ya existía algún componente que se adaptara a nuestras necesidades y afortunadamente, existía. Tras revisar las licencias y hacer un par de pruebas con el mismo, este fue añadido a nuestro software. Dicho componente es obra de [NileshPatel17](#) y se encuentra bajo una licencia MIT.

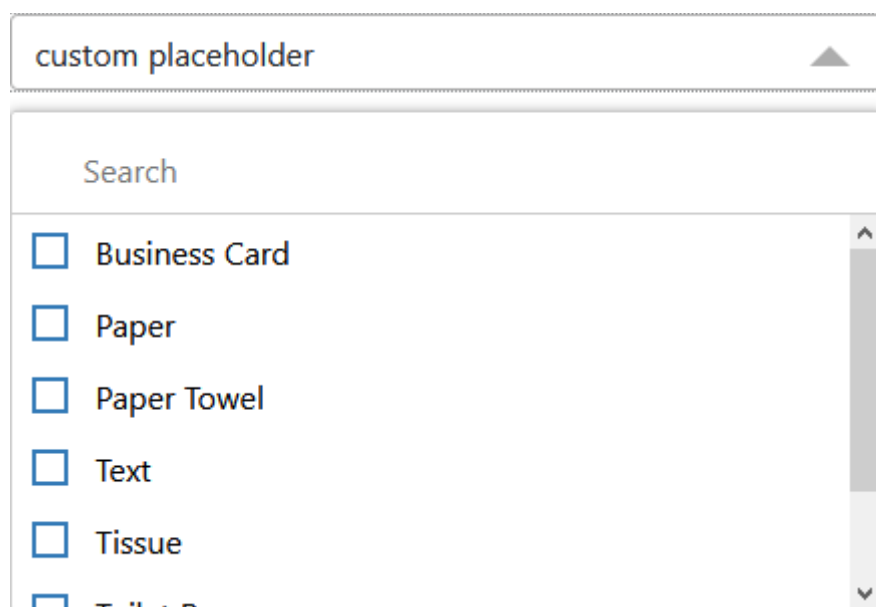


Figura 4.7:

Retocando mínimamente la estética y con una simple configuración es componente se adaptó perfectamente a nuestras necesidades.

4.3.1.3 Interceptores

Un interceptor es, tal y como su propio nombre indica, un fragmento de software que intercepta ciertos eventos se ejecuta, y permite que el evento continúe su camino normal o lo bloquea. El código ejecutado puede cumplir múltiples funciones, desde añadir cabeceras a una petición http como redirigir la respuesta si este cumple ciertos requisitos.

En nuestro caso hemos empleado un total de cinco interceptores, uno para añadir información a las cabeceras de la petición y cuatro para controlar códigos de error devueltos por el servidor.

JWT Interceptor

Este interceptor fue creado con el objetivo de simplificar la creación de nuevas peticiones http. Por temas de seguridad, para gestionar qué usuario está identificado por el sistema empleamos un estándar que es el JWT el cual ha de viajar en todas las peticiones que requieran que el usuario haya realizado un login. Así pues, este fragmento detendrá la petición y añadirá el token guardado por el usuario a las peticiones.

Interceptor 401

Los errores 401 en los estándar http son errores de acceso no autorizados al servidor. Es decir, el usuario que intenta recuperar la información no tiene un nivel de acceso suficiente o su token ya ha caducado. Por ello, si se recibe esta respuesta, el usuario será redirigido a la página de login para que proceda a registrarse nuevamente y así refrescar dicho token.

Interceptor 404 y 500

En http 404 significa página no encontrada y 500 errores en el servidor. Aunque ambas respuestas son bastante diferentes, el usuario tendrá una respuesta similar, será redirigido a una página de error. (Figura 4.8)



Figura 4.8:

4.3.1.4 Acceso a imágenes de usuario

Uno de los puntos más críticos de la aplicación son las imágenes. Obviamente no se quiere que usuarios no autorizados puedan acceder a imágenes que no les pertenecen. Si no existiesen usuarios mal intencionados, esto sería sencillo, pero no es el caso. Así pues, en este punto trataremos de explicar cuál es el flujo que la aplicación sigue para obtener las imágenes de forma segura.

El primer problema que nos encontramos fue que para mostrar una imagen en HTML se suele usar una ruta, es decir, normalmente vemos la siguiente etiqueta ``, pero esa petición no tiene ningún tipo de encabezado, por ello no era posible determinar el usuario de forma segura al no poder extraer el token de esta. Por ello, haciendo uso de una de las herramientas de angular, creamos un Pipe, cuyo objetivo sería, dado un id de imagen, solicitar dicha imagen al servidor usando uno de los endpoint facilitados, a continuación, el endpoint trabajaría para determinar si dicha imagen pertenecía o no al usuario actual y en caso de un error o un -1 devolver una imagen de stock que servirá de imagen por defecto (ver figura 4.9 para obtener un diagrama de flujo).

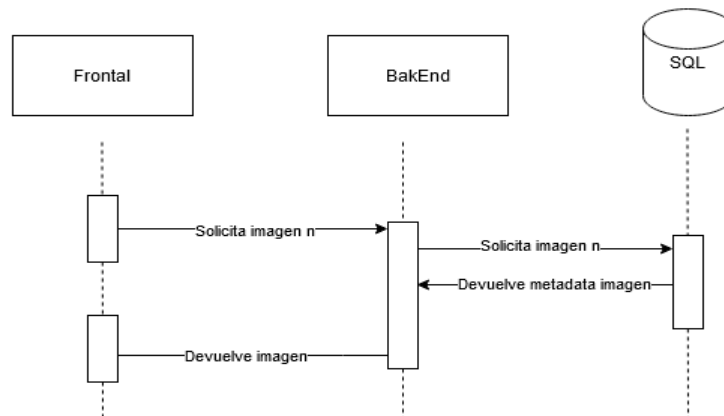


Figura 4.9:

4.3.2 Estructura en el Back End

Después de varias reuniones del equipo de trabajo se decidió que el framework para desarrollar el backend fuese .NET, descartando otras opciones como Java Spring. Aunque varios miembros del grupo habían trabajado con Java hasta cierto nivel, solo una parte había desarrollado proyectos con Spring. El cambio de Java a Spring supondría un trabajo tedioso para la implementación del proyecto. Por ello, tras una decisión basada en la experiencia en ambos softwares se decidió emplear .NET, mucho más sencillo inicialmente y que cubriría nuestros objetivos.

Una de las principales características de .NET es que es un framework creado para realizar comunicaciones http entre front y back, lo cual hace la creación de una API Rest segura, fácil de desplegar y que sea sencilla de escalar. Además, este framework incluye ventajas como la facilidad de integrar swagger para hacer pruebas, creación de logs estructurados.

Una vez justificada la decisión pasemos a hablar sobre las diversas capas que componen nuestro servidor de back-end y de su rol en el código.

Para empezar, hemos implementado el patrón MVC multicapa. Sin embargo, la parte de vista (V) es la definida en el front y nuestro back se compone del Modelo y Controlador (MC).

Dejaremos el modelo para el final y comenzaremos hablando del controlador.

El controlador se divide en 3 tres capas, lo que permite que el código sea más organizado y versátil.

Cualquier capa implementa una interfaz, las cuales son cajas negras para sus superiores, además cada capa tiene sus propias responsabilidades:

1. **Controlador:** encargado de recibir las peticiones web y comprobar la validez de los formularios de entrada.
2. **Servicios:** capa donde se realizan las acciones funcionales del sistema (subir una foto, eliminar una carpeta). Esta capa se encarga de recoger los requisitos del negocio

3. **Repositorio:** esta es la capa final, y se encarga de realizar la comunicación con el sistema de almacenamientos de datos escogido.

Se ha escogido este patrón porque permite crear diferentes modificaciones a lo largo del desarrollo, sin impactar en el resto de las capas. Un ejemplo muy representativo de las ventajas de esta aproximación fue el cambio de MongoDB a SQL. Al realizar cualquier cambio en el código de repositorio, que se comunicaría con estas tecnologías, las capas de servicio no serían modificadas porque existiría una relación contractual entre servicio y repositorio definido por la interfaz.

Finalmente, los modelos de datos no solo se emplearían para definir qué entidades pueden usar nuestro código, sino que también nos servirán para crear posteriormente la base de datos relacional. Para ello se aplicará el concepto de Model First, en el cual se hace uso de un paquete de .Net (Entity Framework) que nos permitirá crear una base de datos desde cero solo empleando dichos modelos.

Esta capa además cumple otras funciones, las entidades definidas en el punto anterior representarán a la base de datos, pero también se creará otro juego de modelos que representen las vistas que recibirán los usuarios. Esto es así para poder ocultar cierta información al usuario, por ser datos sensibles, como las contraseñas o si una imagen está borrada o no.

En los desarrollos, una gran parte del trabajo se destina a mapear las entidades de base de datos a las entidades de vistas, pero gracias a un módulo de .Net (Automapper) este mapeo es en la mayor parte de los casos automático, reduciendo considerablemente el trabajo empleado.

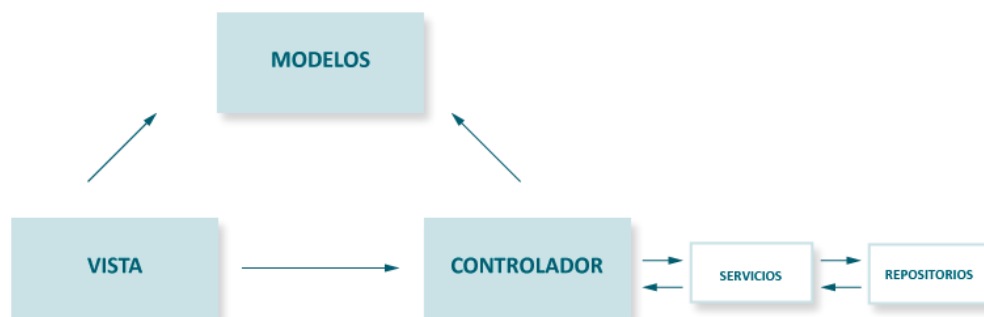


Figura 4.10: Patrón Modelo Vista Controlador

La imagen 4.11 refleja la secuencia que realizaría una solicitud desde que el usuario la demanda hasta que obtiene una respuesta.

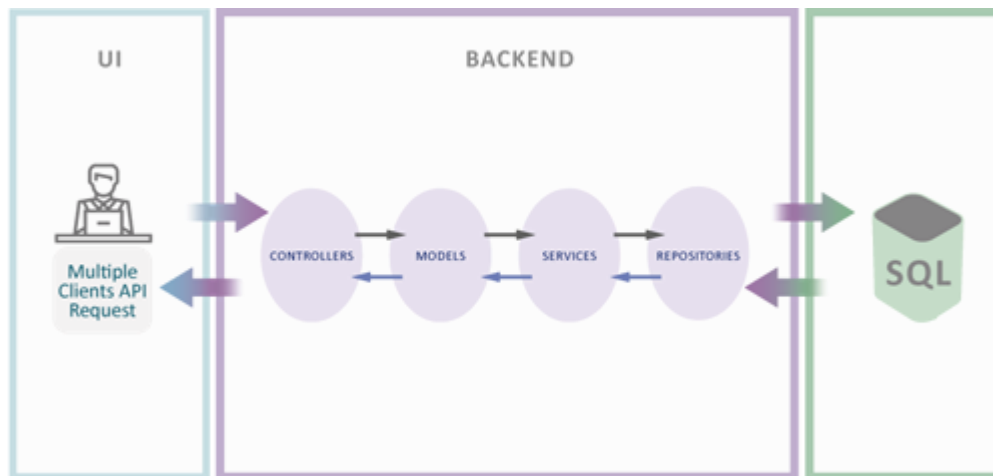


Figura 4.11: Diagrama de flujo

Desde el front end, cuando se realiza una llamada a la API REST, es el Controlador el encargado de recoger dicha llamada y proporcionar la información para realizar tanto las funciones CRUD como las relativas a cada módulo.

Los Controladores de la aplicación son los siguientes:

- AdministrationController.
- FolderController.
- PhotoController.
- UsersController.

Una vez realizado el proceso anterior, es devuelta la información por los controladores. Este contenido es mapeado por los DTO, y, en el caso de los datos de entrada llamamos *Forms*. Los Forms contienen sólo la información necesaria para cada acción requerida. A través de los Mappers mapeamos la información que nos llega almacenada en los Forms.

El siguiente paso será que cada Servicio de la aplicación aplique su lógica de negocio con los datos recibidos. Para ello, cada Servicio implementa su propia interfaz. Las interfaces han sido inyectadas en el contexto de la aplicación para poder realizar implementaciones de cada Servicio.

A continuación, se indican los Servicios de la aplicación:

- FolderService.
- AutoTagService.
- MailService.
- PhotoService.
- TokenRecoveryService.
- UserService.

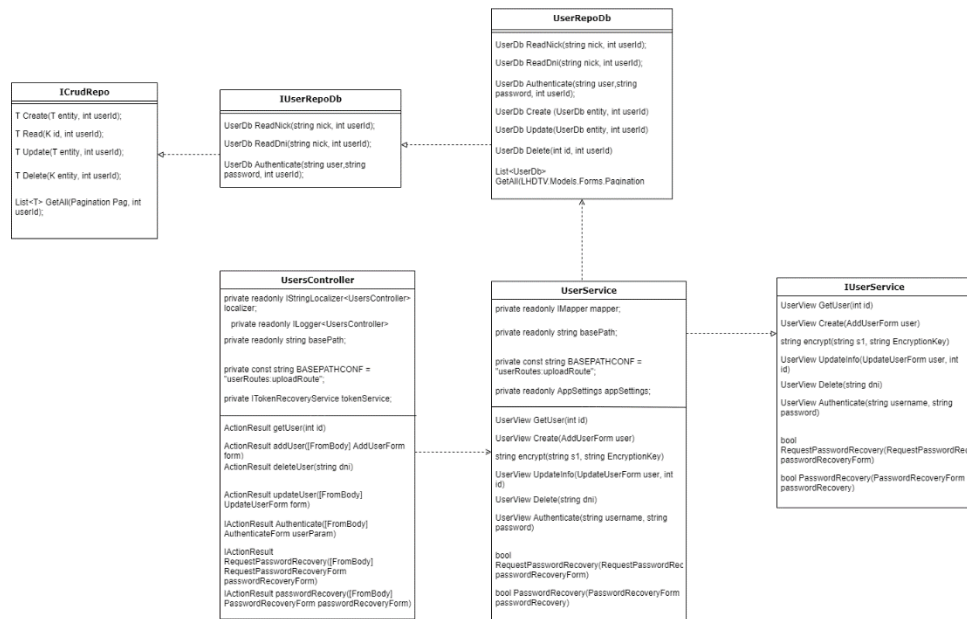


Figura 4.13: Diagrama de clases de la parte del Back End - Gestión de usuarios

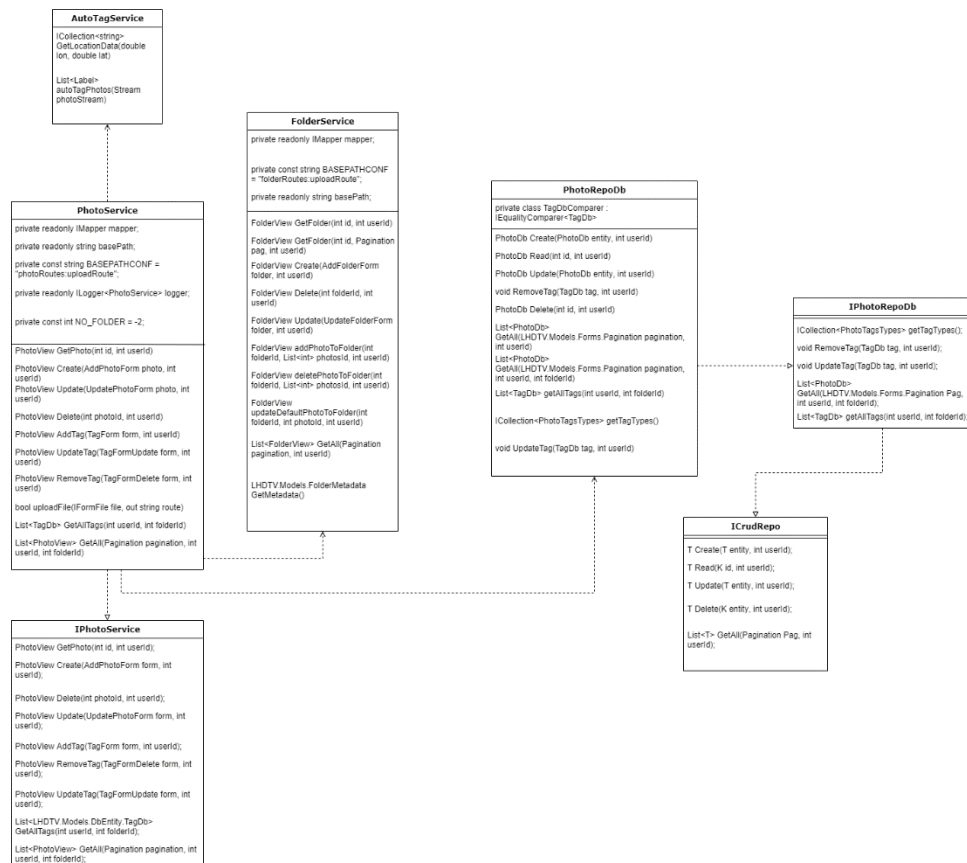


Figura 4.14: Diagrama de clases de la parte del Back End - Gestión de fotos

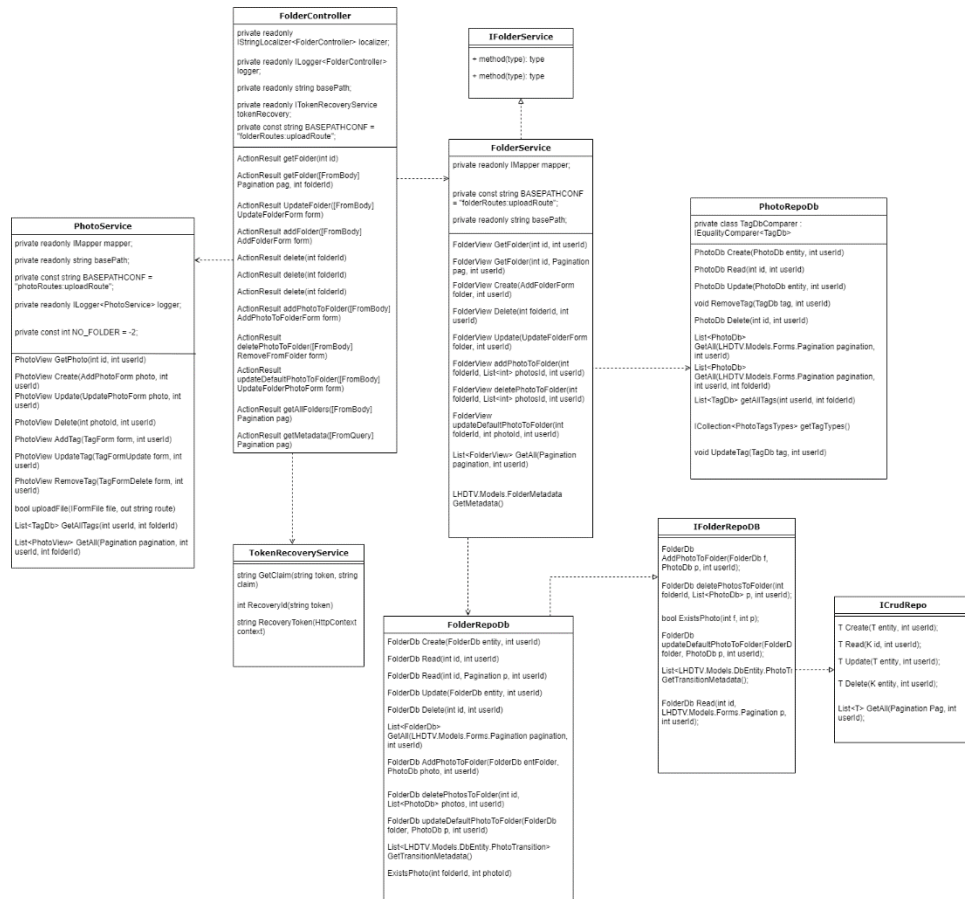


Figura 4.15: Diagrama de clases de la parte del Back End - Gestión de carpetas

4.3.2.1.2 Diagramas de secuencia

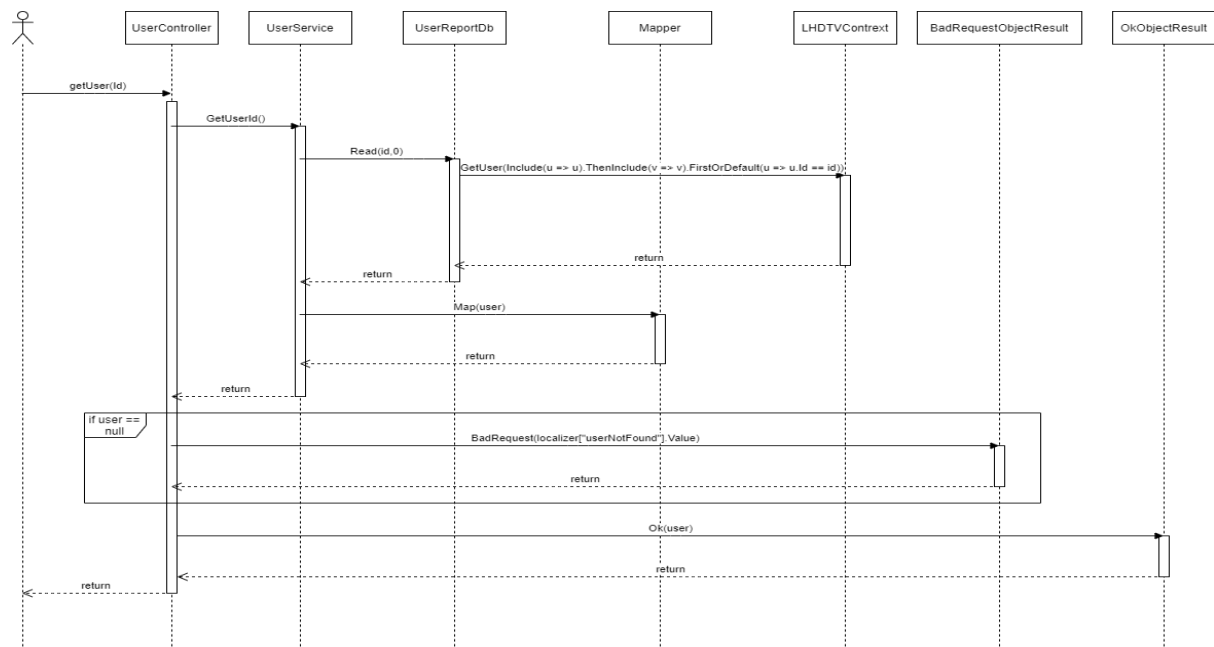


Figura 4.16: Diagrama de secuencia. Mostrar usuario

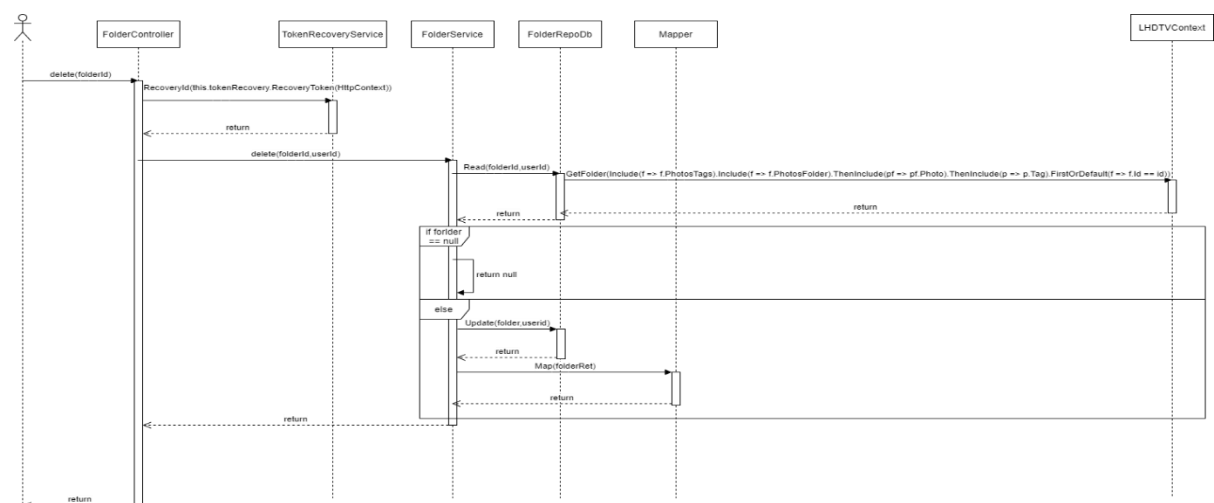


Figura 4.17: Diagrama de secuencia. Borrado de una carpeta del sistema

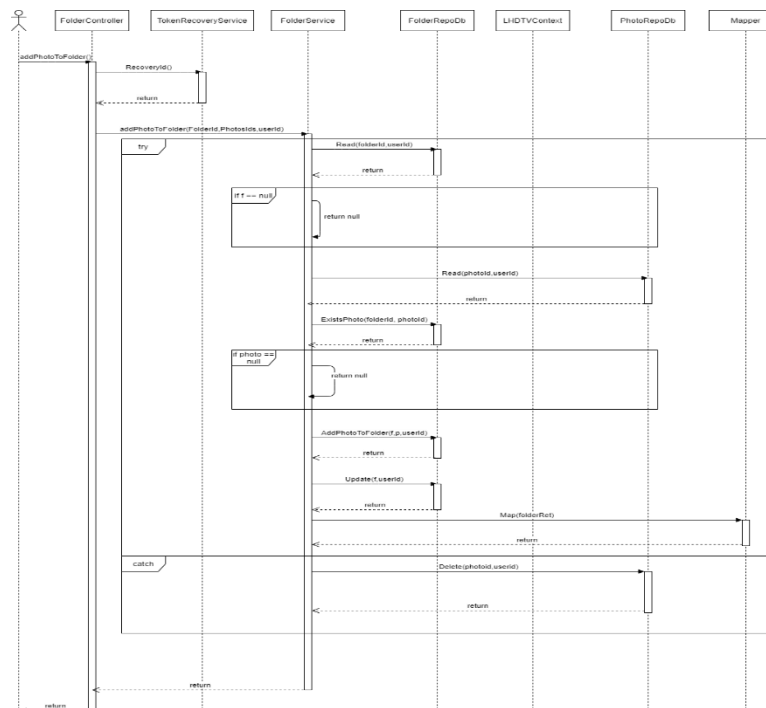


Figura 4.18: Diagrama de secuencia. Añadir una foto a una carpeta del sistema

4.4 Base de datos

Para la creación de la base de datos se ha empleado el método Model First que se caracteriza por definir las clases en la aplicación y a partir de ello crear la base de datos asociada. Esto sirve para simplificar la creación, recuperación y eliminación de datos, donde no es necesario ejecutar las sentencias SQL, sino que a través de estas herramientas lo gestionan de forma interna.

Para la primera migración empleamos el siguiente comando:

```
dotnet ef migrations add Inicial-Migration
```

EF Core, paralelamente, genera un directorio Migrations (Migraciones) en el proyecto.

Mediante el comando `dotnet ef database update` administramos los cambios que iban surgiendo durante el desarrollo del proyecto.

Cada vez que realizamos un cambio en la BBDD, ejecutamos las sentencias:

```
dotnet ef migrations add newDb
dotnet ef database update
```

EF Core compara el modelo actualizado con una instantánea del modelo anterior a realizar el cambio. En función de esta comparación, EF Core detecta que se ha agregado un nuevo cambio y agrega la migración adecuada.

A continuación, mostramos el esquema de la base de datos de nuestra aplicación. La siguiente imagen ha sido generada con SQL Server Management Studio:

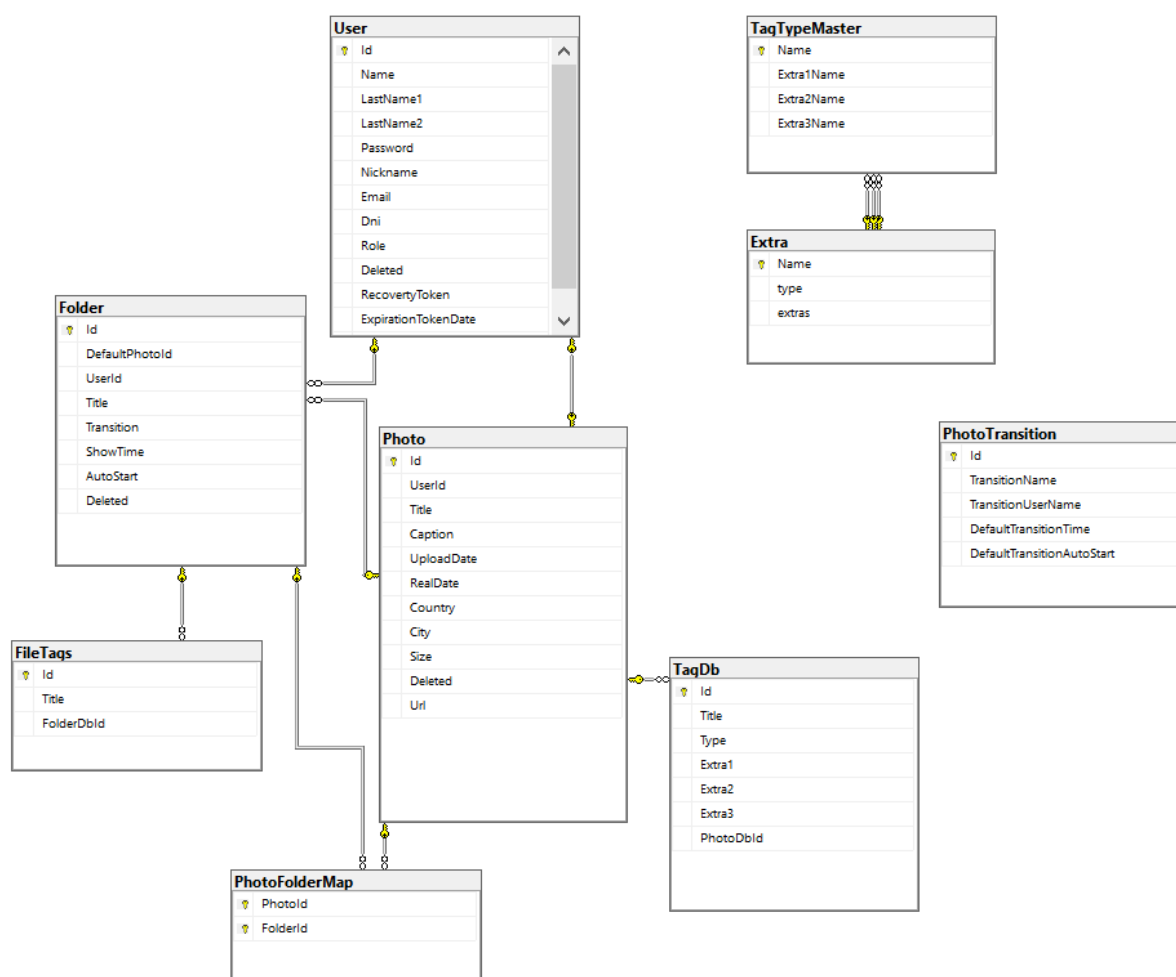


Figura 4.19: Diagrama Entidad Relación

Las entidades que forman el diagrama son las siguientes:

- **User:** listado de usuarios registrados en la base de datos con su información asociada.
- **Folder:** listado de carpetas registradas en la base de datos con su información asociada.
- **Photo:** listado de fotos registradas en la base de datos con su información asociada.
- **TagDb:** listado de tags registrados.
- **Filetags:** listado de tags asociados a una carpeta.
- **PhotoFolderMap:** listado de parejas foto-carpeta asociadas.
- **TagTypeMaster:** tabla maestra que contiene el listado de TagTypes.
- **Extra:** listado de extras registrados en la base de datos.
- **PhotoTransition:** listado de las distintas transiciones que puede realizar una foto.

Cada entidad tiene su propia clave primaria para identificar cada registro de forma única.

5. Interfaz de usuario y funcionalidad

En este apartado se describe la funcionalidad de la aplicación web de administración, detallando la interfaz de usuario.

Las partes de la interfaz de usuario en las que nos centraremos en este capítulo son las siguientes:

- Login.
- Módulo de Usuarios.
- Módulo de Carpetas.
- Módulo de Fotos.
- Módulo de TAGs.

5.1 Login y gestión de usuarios

La aplicación contará con un Login para iniciar sesión en el sistema. Se deberá introducir un nombre de usuario y contraseña para poder acceder. El sistema otorgará la posibilidad de recuperar la contraseña en caso de olvido.



Figura 5.1: Inicio de sesión de Auryn

Después de iniciar sesión se accederá a la pantalla principal de la aplicación. El usuario podrá acceder a las siguientes secciones: Galería, Subir Imágenes y Administración de Tags.

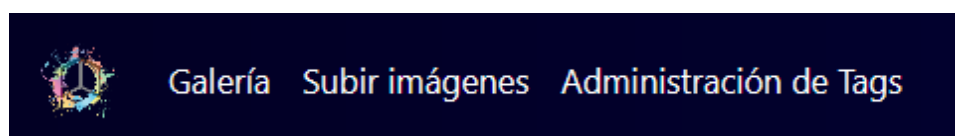


Figura 5.2: Secciones de la aplicación

5.2 Gestión de carpetas

Dentro de la sección *Galería* el usuario podrá gestionar sus carpetas personales.

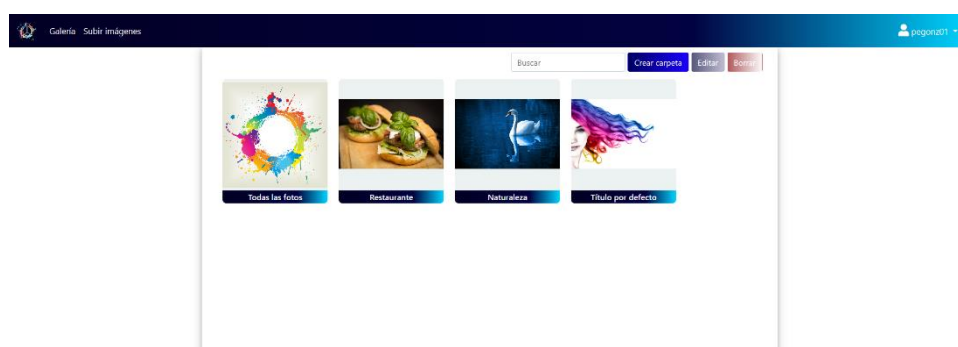


Figura 5.3: Menú "Galería"

Haciendo clic en el botón “*Crear carpeta*”, el usuario podrá crear una carpeta nueva, indicando el Título, modo y tiempo de transiciones de las imágenes en sus respectivos campos. Además, contará con la posibilidad de configurar un comienzo automático de la presentación.

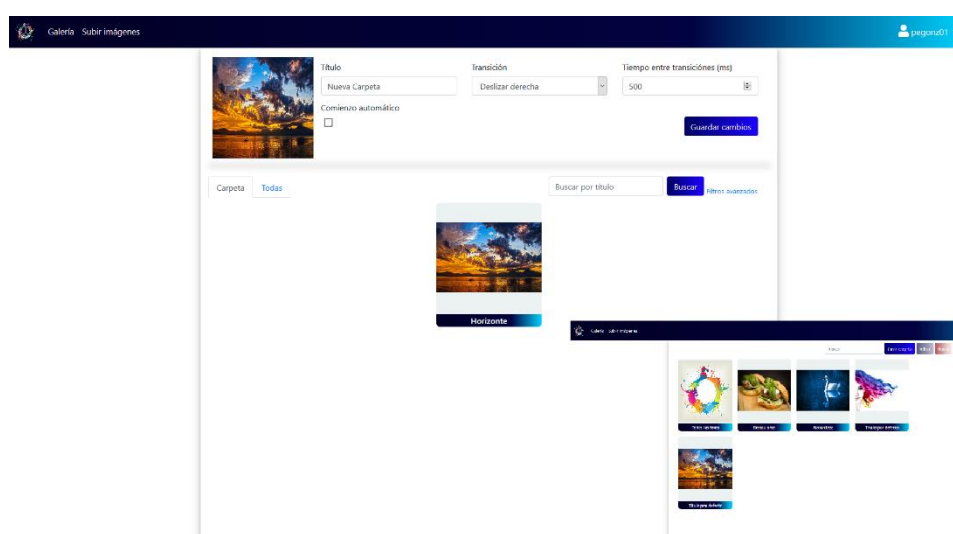


Figura 5.4: Creación de carpetas en Auryñ

5.3 Gestión de fotos

Para subir imágenes al sistema tendremos que clicar en la sección *Subir Imágenes*.

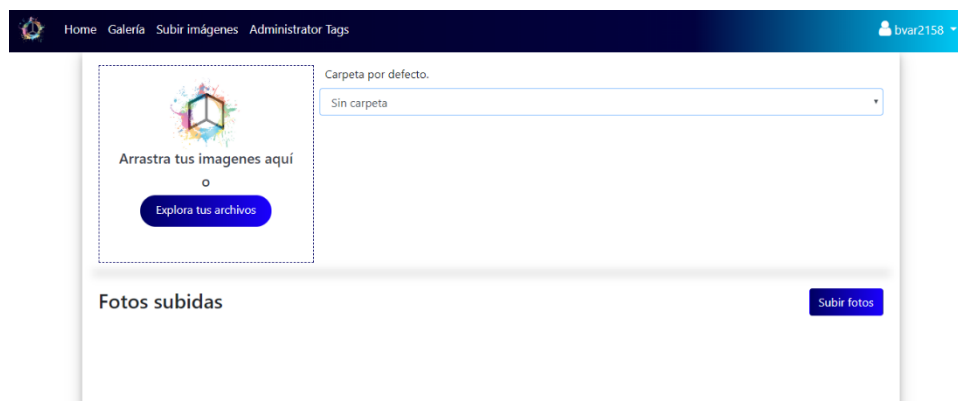


Figura 5.5: Función de subida de imágenes

A la hora de cargar las fotos a la aplicación se podrá hacer mediante el *Explorador de archivos* o arrastrando las imágenes deseadas al recuadro de subida. También se podrá indicar la carpeta a la que queremos asociarla.

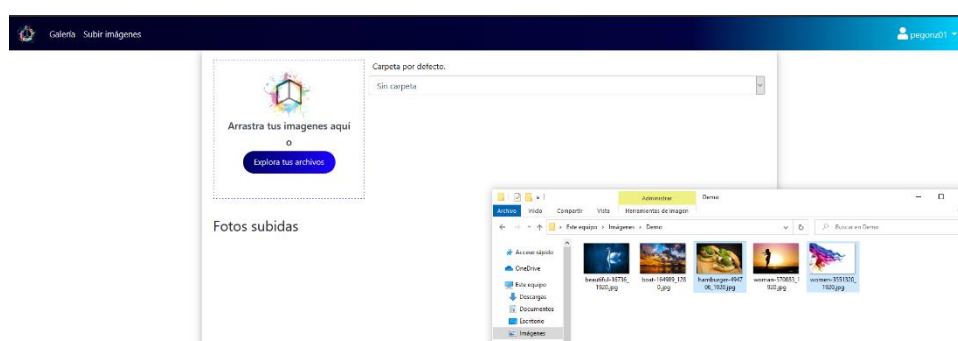


Figura 5.6: Opciones de subida de imágenes

Las imágenes serán cargadas y se podrá indicar los campos descriptivos, así como la carpeta a la que quieres asociarla.

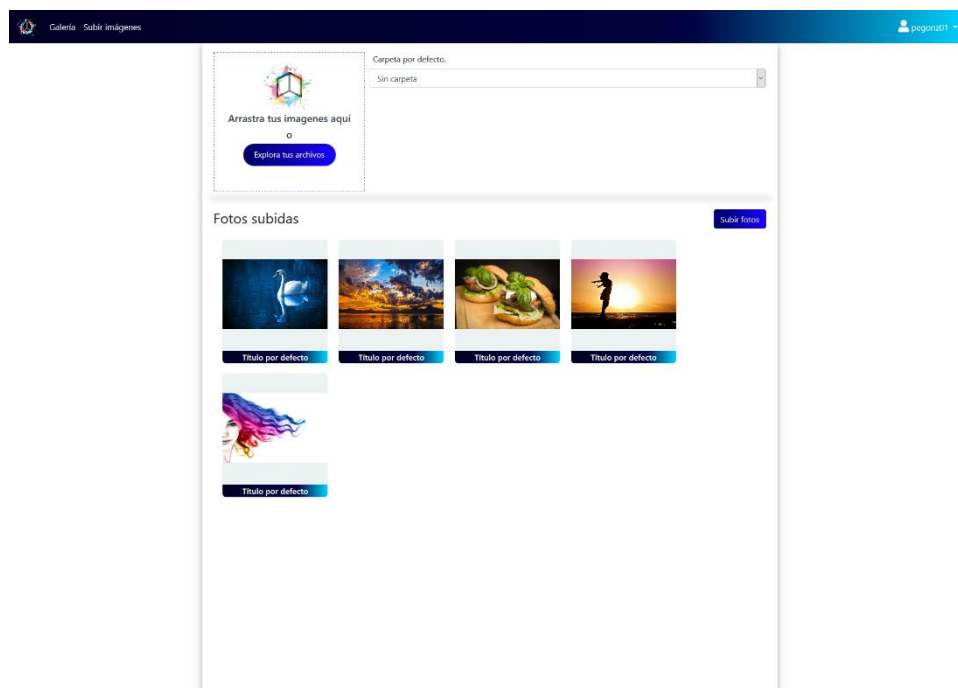


Figura 5.7: Campos descriptivos de las imágenes

La aplicación te permite filtrar por fechas y tags a través de la función *Filtros avanzados*.

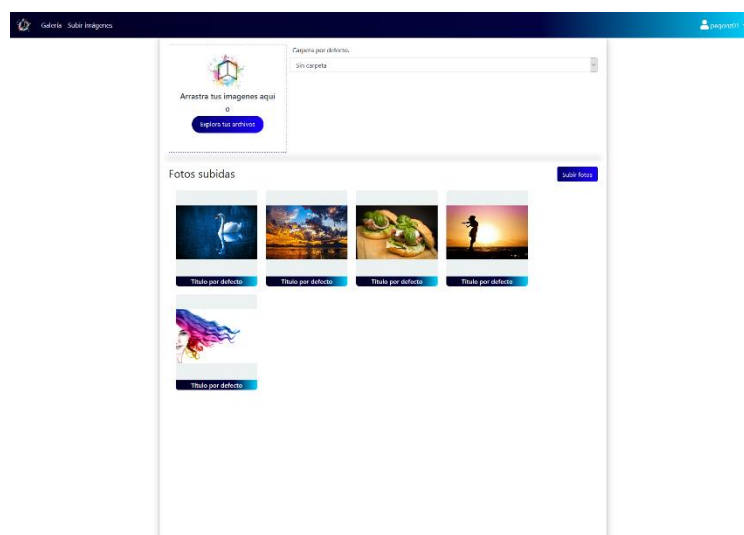


Figura 5.8: Detalle de filtros avanzados de la aplicación

Seleccionando la foto que queremos modificar, podemos cambiar tanto el título como el pie de página y añadir y eliminar tags que han sido generados por el sistema.

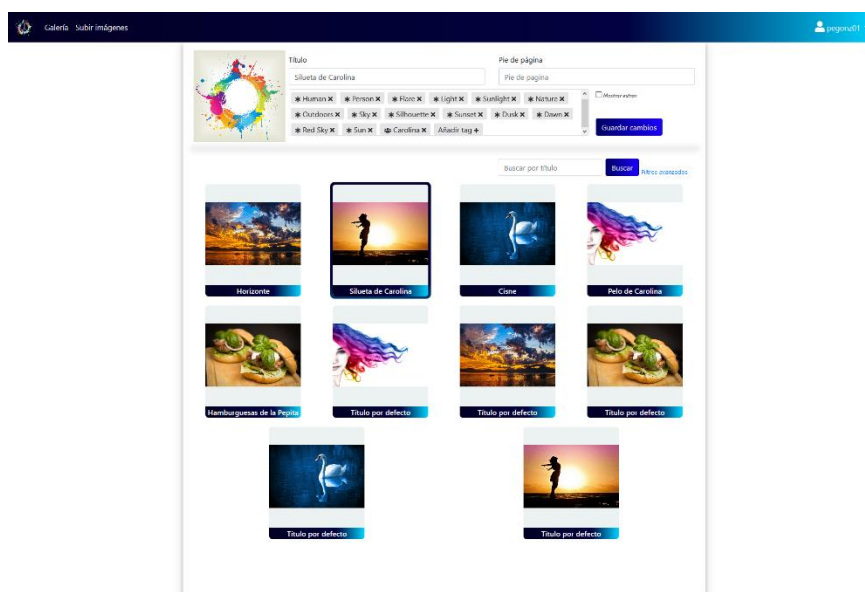


Figura 5.9: Detalle de generación de Tags

Para visualizar una presentación de todas las imágenes de una carpeta, nos situaremos en la pestaña de *Galería* y haremos doble clic en la carpeta que queramos presentar. Las fotos de dicha carpeta se irán mostrando acorde a la configuración de los ajustes de transición.

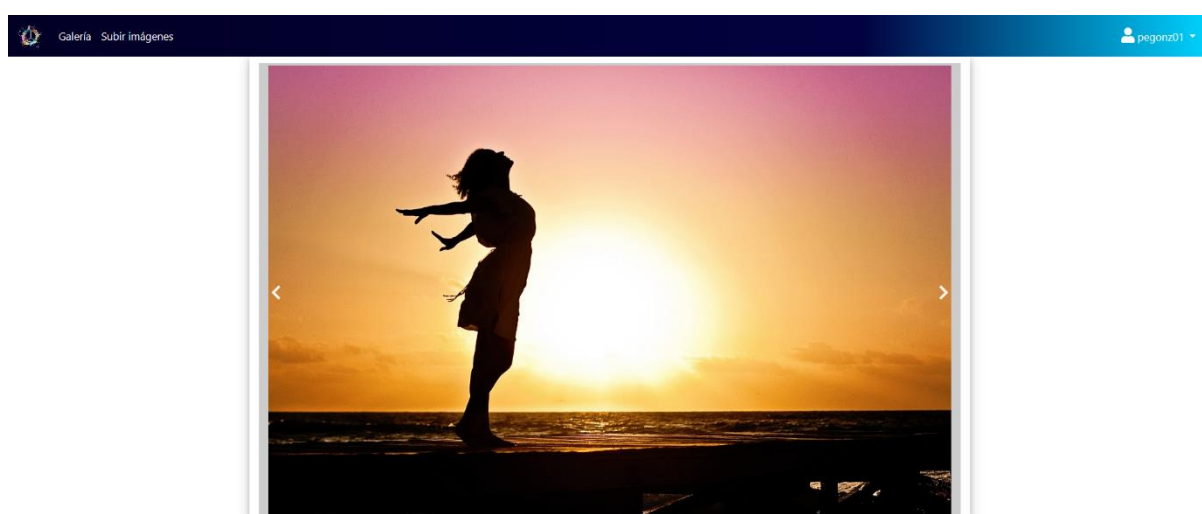


Figura 5.10: Presentación de imágenes en Auryn

5.4 Gestión de Tags

Desde la sección *Administración de Tags* de la aplicación podremos gestionar nuestros propios tags. En ella se podrá crear, borrar y modificar los tags propios.

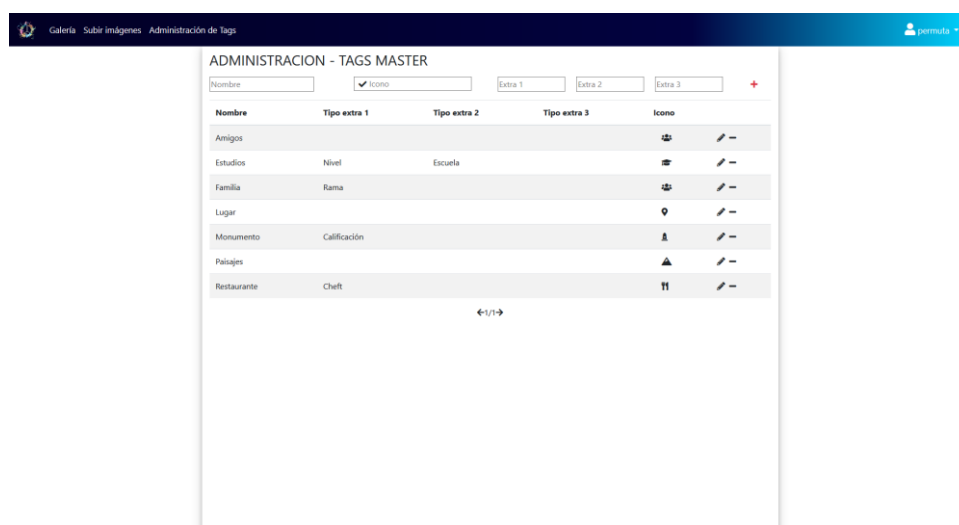


Figura 5.11: Administrador de Tags

6. Contribución de los participantes

6.1 Contribución de Pedro David González Vázquez

A continuación, paso a describir brevemente mi contribución al proyecto.

En la fase de análisis y gestión trabajé en un *planning* temporal usando metodologías ágiles. Este plan finalmente no se cumplió tan bien como esperaba por diversos factores que provocaron grandes impactos en la gestión. Para intentar subsanar dichos problemas tome un role de jefe de proyecto, dado que entre Borja y yo, yo tenía más experiencia en temas de desarrollos de aplicaciones web, y descarte el *planning* inicial para comenzar a asignar las tareas a realizar de una forma más dinámica y directa.

En las fases de desarrollo tome un papel de desarrollador *full stack*. Al comienzo junto con Borja decidimos en conjunto la arquitectura a seguir, las tecnologías a emplear y los flujos principales de usuario (hacer *login*, subir imágenes, organizarlas, etc.) y tras esto comencé con el desarrollo de una aplicación HTML simple que nos sirviese de mock up. Mientras se avanzaba en esta fase apoye a mi compañero en el desarrollo de los módulos de back end que él estaba desarrollando, ya fuese definiendo endpoints y su comportamiento, indicando caminos a seguir para resolver problemas, reuniéndome con él para trabajar juntos en algún punto que se atascase o corrigiendo bugs que apareciesen mientras el frontal ya comenzaba a relacionarse con el back end.

Junto a Borja también trabajé en el diseño de la base de datos. En este proceso hicimos varias iteraciones evitando que esta sufriera los menores cambios posibles al poder, gracias a mi experiencia laboral, adelantarme a las necesidades del sistema.

Acercándonos a mediados del desarrollo formalicé la estética de la aplicación, así como definir módulos claros en el frontal. Los módulos desarrollados son:

- Desarrolle el módulo de usuarios, que permite hacer login, logout, recuperación de contraseña y creación de cuentas.
- Galería de imágenes, donde se pueden crear nuevas carpetas, modificar sus atributos y añadir o eliminar nuevas fotos.
- Edición de todas las fotos, en el cual se pueden eliminar imágenes del usuario o modificar su tag.
- Subida de imágenes, como su propio nombre indica, el módulo encargado de subir nuevas imágenes al sistema.
- Carrusel, que es donde los usuarios podrían iniciar una exposición de las imágenes de una carpeta.
- Administración de tipos de tag, este módulo lo hicimos en conjunto Borja y yo, y permite al administrador crear nuevos tipos de tag con facilidad.

En el backend continué revisando y testeando el código para asegurarme de que todas las funcionalidades cumplieran con lo establecido y comencé a desarrollar funciones más complejas en el módulo de imágenes, donde introdujimos un API externa de AWS llamada *rekognition*, el cual nos permitiría añadir automáticamente tag a las imágenes. Me encargué de aprender y probar el módulo,

así como de transmitir a Borja los conocimientos necesarios para que pudiese utilizar dicha funcionalidad desde su equipo de desarrollo. También trabaje la recuperación de imágenes de usuario, dándoles seguridad al acceso para evitar que otra persona pudiese acceder a ellas.

Finalmente, junto a Borja comenzamos la creación de la memoria de trabajo, escribiendo yo las partes del Front end, y temas más técnicos. Posteriormente revisamos lo escrito para darle un formato más formal y añadir las figuras finales.

6.2 Contribución de Francisco de Borja Varela Ulloa

A continuación, procederé a exponer mi contribución al Trabajo de Fin de Grado.

Una vez formado el equipo de trabajo para realizar el proyecto tuvimos una serie de reuniones con el profesor Manuel, que representaba el papel de cliente, para definir los requisitos e ir determinando las funcionalidades de la aplicación.

El proyecto lo enfocamos con vistas a un lanzamiento al mercado real. Para ello, lo primero que planteamos fue un plan de negocio, con el objetivo de comprobar su rentabilidad en un futuro. Para su elaboración, me encargué del estudio completo, que constaría de los siguientes puntos:

- **Resumen ejecutivo:** en este apartado describo en qué consiste el negocio, cuáles son las fuentes de ingresos, la inversión a realizar, cuándo se llegará al punto muerto, qué medidas se llevarán a cabo para fidelizar a los clientes.
- **Presentación de la empresa:** descripción del negocio, misión de la empresa, necesidades del mercado que satisface y público objetivo.
- **Análisis del mercado:** competencia, debilidades y riesgos.

En primer lugar, realicé un análisis del público objetivo al que iría destinado la aplicación, las necesidades del mercado que satisface, junto con fuentes de ingresos para impulsar la inversión inicial. También llevé a cabo un estudio de la competencia para comprobar debilidades y riesgos.

Después de definir el plan de negocio, establecimos el modelo de dominio para identificar las relaciones entre las entidades definidas. Posteriormente me encargué de los diagramas de secuencia, que servirían para modelar la interacción entre los objetos del sistema. También elaboré los diagramas de clase que describirían la estructura del sistema mostrando las clases, atributos, operaciones y las relaciones entre los objetos. Todos los diagramas fueron desarrollados con la herramienta *diagrams.net*.

En cuanto al desarrollo de la aplicación lleve a cabo los módulos de usuarios y carpetas de la parte del Back End. Desarrollé las funciones CRUD de cada módulo junto con funcionalidades más específicas. A través del control de versiones Github, me iba coordinando con mi compañero para seguir progresando en el desarrollo del proyecto, generando nuevas ramas y cumpliendo los hitos que nos íbamos marcando.

El lenguaje escogido fue C# y el framework .Net. Mi experiencia con .Net era escasa hasta el momento, así que tuve que documentarme sobre dicho framework para conseguir desarrollar los requisitos del proyecto. Quiero indicar que el aprendizaje y adaptación a .Net fue más fácil gracias a la ayuda de Pedro que ante cualquier problema que me surgía siempre mostraba disponibilidad para cooperar en

resolverlo, tanto si el problema estaba relacionado con la configuración de los entornos como si se trataba de un problema de desarrollo.

A la hora de estructurar la memoria y establecer los puntos del documento final, tanto la introducción como la descripción, la completamos conjuntamente. Decidimos también que me encargaría de buscar toda la información actual acerca de las aplicaciones de almacenamiento de imágenes en la web para poder completar el apartado del estado del arte.

Investigué cuáles eran las plataformas más populares que ofrecían las funciones que establecimos en los objetivos del trabajo: una interfaz estética, la carga de imágenes en la aplicación, modos de organización y clasificación de estas mediante etiquetas o carpetas. Elegí tres alternativas como referencia que me servirían para profundizar más en sus funciones, como también en las características de su modo de gestión de los archivos. Mediante unas tablas de puntuación, del 1 al 5, evalué los puntos fuertes de cada una de ellas, lo que me permitió establecer qué funciones son las que más demandan los usuarios de este tipo de plataformas web. Junto a mi compañero, establecimos los requisitos finales que nuestra aplicación tendría.

Simultáneamente, mientras mi compañero perfeccionaba y corregía pequeños bugs de la aplicación, iba completando la memoria explicando la interfaz de usuario mediante capturas de pantalla y la funcionalidad de cada apartado.

Las secciones que se detallaron fueron los siguientes:

- Login de la aplicación.
- Módulo de Usuarios.
- Módulo de Carpetas.
- Módulo de Fotos.
- Módulo de TAGs o etiquetas.

Por último, equitativamente, nos encargamos de las últimas modificaciones en la estructuración y maquetación del documento final, que consistían en la revisión de la ortografía, traducciones de los apartados introducción y conclusión, completar los enlaces de la bibliografía y la referenciación de las imágenes y figuras de la memoria.

7. Conclusiones

Nuestro objetivo en este trabajo era que, a partir de una colección de fotos y videos, utilizando tanto sus metadatos como la información proporcionada por el usuario, se generarán álbumes ordenados cronológicamente, por las personas que aparecen y por los lugares donde fueron tomadas.

La aplicación desarrollada en el presente proyecto se ha llevado a cabo satisfactoriamente, alcanzando los objetivos y requisitos propuestos al inicio de este documento. Se ha logrado así, implementar una nueva alternativa de aplicación de gestión de fotos y creación de carpetas con un sistema propio de organización basado en el *autotagueo*. Es también intuitiva y fácil de usar, permitiendo al usuario una navegación cómoda por su interfaz.

Además, el software desarrollado permite realizar cambios y mejoras en su estructura, lo que mejora su mantenibilidad en posteriores actualizaciones, para poder así adaptarse a distintas plataformas y navegadores diferentes.

Se ha llevado a cabo un exhaustivo análisis y comparación de las actuales y destacables aplicaciones relacionadas con la gestión de imágenes, valorando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas y seleccionando los aspectos más destacables que nos permitieran establecer las futuras funciones que nuestra aplicación tendría que implementar.

Para comprobar la viabilidad de la aplicación se elaboró un plan de negocio detallando el salario, las fuentes de ingresos y la inversión a realizar entre otros factores. Esto nos ha permitido llegar a la conclusión de que el proyecto podría salir al mercado de manera rentable, no en los primeros años, pero si a la larga.

Sin embargo, la idea principal de este trabajo se planteó, en un comienzo, con una serie de especificaciones que abarcaban más detalles que no se han implementado en la aplicación. Estos requisitos se siguen teniendo en cuenta, y se comentarán en el apartado siguiente junto a las posibles líneas de futuro que puede seguir este proyecto.

7.1 Trabajo Futuro

Durante el desarrollo de la aplicación, han surgido nuevas funcionalidades e ideas que en un futuro podrían ser implementadas para enriquecer y aumentar las capacidades del sistema.

Se consideran las siguientes funcionalidades para elaborarlas en las próximas versiones:

- Compartir fotos: otorgar la capacidad al usuario de poder compartir sus experiencias.
- Gestión de videos: replicar la gestión de videos como se ha llevado a cabo con las imágenes.
- Descargar carpetas de imágenes.
- Secciones gratuita y Premium.

7. Conclusions

Our objective in this project is, that from a collection of photos and videos, using both their metadata and the information provided by the user, albums would be generated chronologically ordered by the people who appear and by the places where they were taken.

The application developed in this project has been carried out satisfactorily, reaching the objectives and requirements proposed at the beginning of this document. Therefore, it has been possible to build a new alternative of photo and folder management with its own organization system based on auto-tagging. It is also intuitive and easy to use, allowing the user a comfortable navigation through its interface.

Besides, the software developed allows changes and improvements to its structure, which improves its maintainability in subsequent updates, in order to be able to adapt to different platforms and different web browsers.

An exhaustive analysis and comparison of the current and notable applications related to image management has been carried out, valuating the advantages and disadvantages of each of them and selecting the most notable aspects that would allow us to establish the future functions that our application would have to implement.

To check the viability of the application, a business plan has been developed detailing the salary, sources of income and the investment to be made. This has allowed us to conclude that the project could go to market profitably, not in the first few years but in a long term.

However, the main idea of this project was suggested, initially, with a series of specifications that covered more details that have not been implemented in the application. These requirements are still considered, and will be discussed in the next section, talking about the possible future lines that this project can would consider.

7.1 Future work

While the development of the application was carried out, some ideas and future functionalities that could be included in the application have been appearing, increasing the utility and facilitating the parking management to the administrator user.

The following features have been developed for the following versions of the application:

- Sharing images: give the user the ability to share their experiences.
- Videos management: extend the functions applied to images to video files.
- Download image folders.
- Free and Premium sections.

Anexos

I. Plan de Negocio

LA HISTORIA DE TU VIDA

1. RESUMEN EJECUTIVO

- 1.1. ¿En qué consiste el negocio?
- 1.2. ¿Cuáles son las fuentes de ingresos?
- 1.3. ¿Cuál es la inversión a realizar?
- 1.4. ¿Cuándo se llegará al punto muerto?
- 1.5. ¿Que se hará para fidelizar a los clientes?

2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

- 2.1. Descripción del negocio
- 2.2. Misión de la empresa
- 2.3. Necesidades del mercado que satisface
- 2.4. Público objetivo

3. ANÁLISIS DEL MERCADO

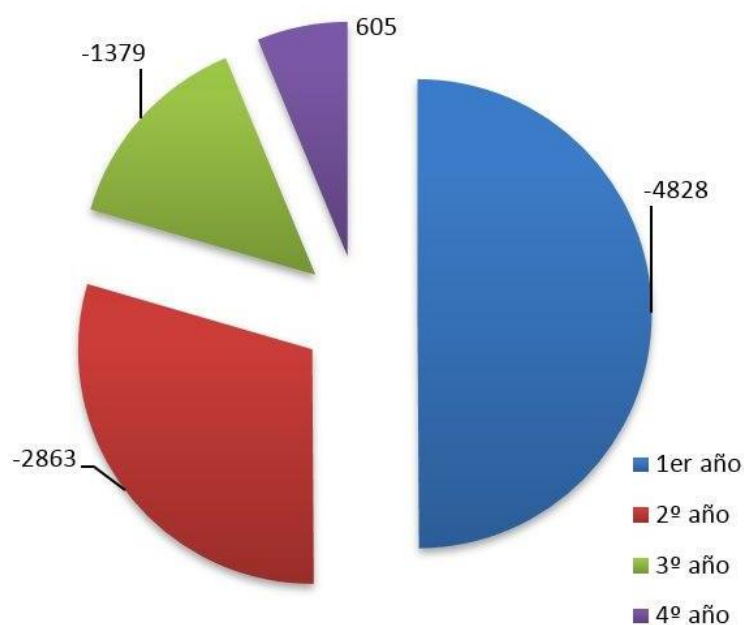
- 3.1. Competencia
- 3.2. Debilidades-Riesgos

1. RESUMEN EJECUTIVO

Este plan está escrito como una guía para iniciar y administrar esta nueva empresa. El análisis financiero es la viabilidad de esta empresa que es fácil de iniciar, requiere poco capital inicial y tiene potencial.

En conclusión, este negocio presenta según los estudios un crecimiento que en los próximos cuatro años se convierta rápidamente en una empresa rentable.

INGRESOS - GASTOS



A continuación, detallamos los puntos principales de este nuevo negocio:

1.1. ¿En qué consiste el negocio?

Partiendo de un conjunto de fotos y videos del usuario, el sistema generará álbumes ordenados cronológicamente por las personas que aparecen, por los lugares donde se tomaron, etc., permitiendo la creación de etiquetas en cada fotografía/video indicando características del lugar que aparezca en la foto/video.

1.2. ¿Cuáles son las fuentes de ingresos?

La primera de ellas será la venta de espacios publicitarios a cargo de la aplicación Servicio Premium, donde la publicidad que recibiría cada usuario se vería reducida considerablemente y como segunda fuente las suscripciones de los clientes.

1.3. ¿Cuál es la inversión a realizar?

Se partirá de una inversión inicial de 12.000 euros. Esta cantidad permitirá disponer de suficientes fondos propios durante los primeros cuatro años. Los dos emprendedores aportarán el 100% de la citada cantidad dividida en partes iguales.

En cuanto a los gastos que tendrán que soportar son:

- Salario: 500 euros por desarrollador. (Salario por media jornada)
- Asistencia jurídica: 35 euros al mes.
- Servidores: 66 euros al mes.
- Equipos: se contará con los propios.
- Red Wifi: 25 euros al mes.
- Contrato servicio almacenamiento.

A continuación, detallaremos los ingresos:

Se contratará un servicio de publicidad que repercutirán unos ingresos de 600 euros/mes, durante 4 años y será renovable al finalizar.

Otra fuente de ingresos serían los servicios Premium, cuya suscripción para los 300 primeros clientes en el primer año será de 5 euros.

Por último, a partir de la suscripción 301, registrarse en la aplicación web tendrá un coste de 10 euros por usuario.

BALANCE ANUAL GASTOS / INGRESOS

1er año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	total
Gastos													
salario	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	12000
asist jurídica	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	420
servidores	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	792
equi. propios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
red wifi	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	300
cont.ser.almac	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	36
Total gastos	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	13548
Ingresos													
publicidad	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	7200
Serv. Prem	250	250	200	100	80	80	80	80	100	100	100	100	1520
Total ingres	850	850	800	700	680	680	680	680	700	700	700	700	8720
	-279	-279	-329	-429	-449	-449	-449	-449	-429	-429	-429	-429	-4828

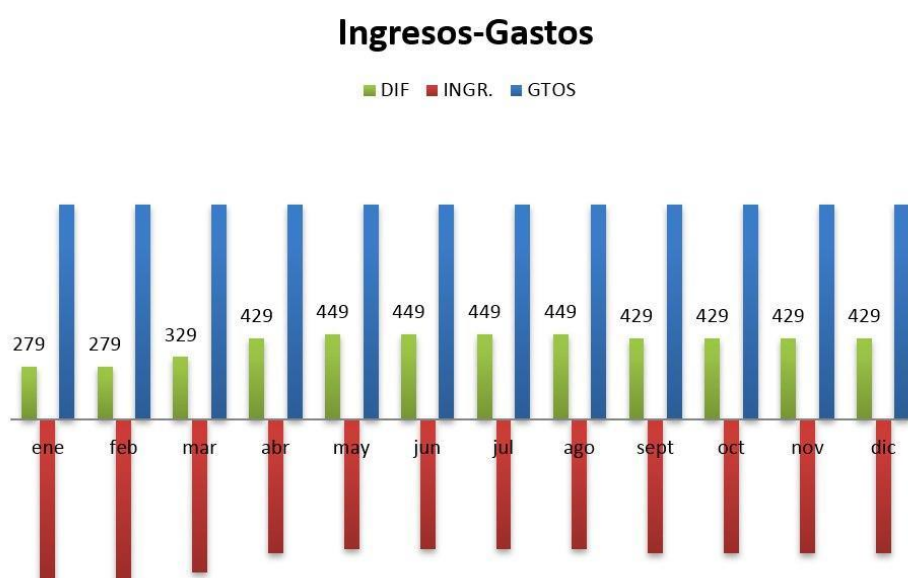
(1) Servicio Premium en los meses enero y febrero hay 100 suscripciones a 5 euros (con el lanzamiento hay más suscripciones en estos meses).

(2) Se van incrementando las suscripciones dependiendo el mes entre 10,15 y 20 hasta final de año, por lo tanto, al finalizar el primer año hay 304 suscripciones.

RESUMEN BALANCE

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sept	oct	nov	dic	tot.
GTOS	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	1129	13548
INGR.	-850	-850	-800	-700	-680	-680	-680	-680	-700	-700	-700	-700	-8720
DIF	279	279	329	429	449	449	449	449	429	429	429	429	4828

GRÁFICA RESUMEN-BALANCE



Si analizamos el primer año la trayectoria de ingresos de un total de 8.720 podemos observar que no se cubren los gastos, por tanto, sólo se podrá subsanar esta deficiencia aportando el capital inicial 12.000 € por lo que el resultado del saldo sería de 4.828 €.

Saldo Balance primer año = 12.000 – 4.828= 7.172 euros

1.4. ¿Cuándo se llegará a la rentabilidad?

- Partiendo del Balance de pérdidas y ganancias por importe de 4.828 euros, en el primer año tendremos la siguiente previsión:

- **Gastos:**

En los 3 años restantes incrementaremos anualmente 1%; esto se debe a la inflación (al incremento) sobre el coste anual (IPC: Índice de precios al consumo) a excepción de salarios que se mantienen durante los cuatros previstos inicialmente.

- Ingresos:

1. Al finalizar el año se registran 304 suscripciones
2. Previsión para el 2º año 350 suscripciones
3. Previsión para el 3º año 500 suscripciones
4. Previsión para el 4º año 700 suscripciones.

(*) Se tiene previsto a medida que se explota el negocio captar más publicidad para incrementar los ingresos.

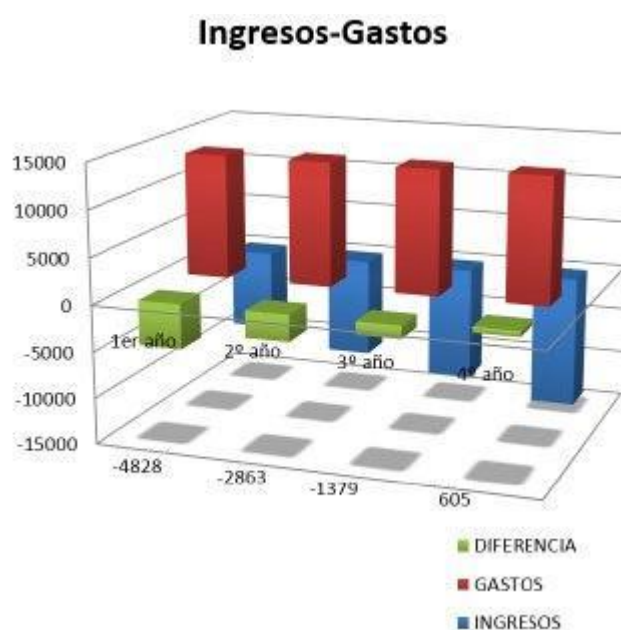
Resultado Balance Finalizados cuatro años

			<u>1er año</u>	<u>2º año</u>	<u>3er año</u>	<u>4º año</u>
GASTOS						
salario			12000	12000	12000	12000
asistencia jurídica			420	424	428	432
servidores			792	799	807	815
equipos nuestros			0	0	0	0
Red wifi			300	303	306	309
contrato servicios almacenamiento			36	37	38	39
TOTAL GTOS			13548	13563	13579	13595
INGRESOS						
publicidad			7200	7200	7200	7200
servicios premium			1520	3500	5000	7000
TOTAL INGRESOS			8720	10700	12200	14200
DIFERENCIA			-4828	-2863	-1379	605

Resultado-Resumen Balance Finalizados cuatro años

	1er año	2º año	3º año	4º año	TOTALES
INGRESOS	-8720	-10700	-12200	-14200	-45820
GASTOS	13548	13563	13579	13595	54285
DIFERENCIA	-4828	-2863	-1379	605	-8465

GRÁFICA BALANCE 4 AÑOS



- Valoramos durante los cuatro años la trayectoria de esta inversión, y comprobamos que, a partir del cuarto año, al incrementarse las suscripciones, la tendencia es el incremento de los ingresos, con lo que se empieza a tener beneficios e intentando recuperar la inversión inicial.

Resultado del balance:

SALDO

1er año: partimos de 12.000 – 4.828 = 7.172 euros

2º año: partimos de 7.172 - 2.863 = 4.309 euros

3º año: partimos de 4.309 – 1.379 = 2.930 euros

4º año: partimos de 2.930 + 605 = 3.535 euros

De todo lo anterior, deducimos como los elementos positivos en el análisis financiero de viabilidad de la empresa que el negocio requiere poco capital y comprobamos el potencial de crecimiento en los siguientes cuatro años.

1.5. ¿Qué se hará para fidelizar a los clientes?

- Para conseguir retener a los clientes primeramente se concederán 2 meses de servicio Premium al registrarse por primera vez en la aplicación.
- A continuación, cada cierto tiempo se realizarán concursos donde se premiarán con “meses Premium” a aquellos usuarios cuyas fotos sean las más votadas.
- Se intentará desarrollar una interfaz en la que el usuario no encuentre problemas en la interacción con la interfaz.
- Proporcionar asistencia técnica rápida y confiable.

2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

2.1. Descripción del negocio

Primeramente, hay que tener en cuenta que darse de alta en la aplicación será gratuita para así poder captar numeroso público. El modelo de negocio o empresa posee dos fuentes de ingresos: la primera se basará en un modelo de suscripciones mensuales que dependiendo del almacenamiento que requiera el usuario tendrá un precio determinado. La segunda estará relacionada con la venta de espacios publicitarios en la aplicación.

Nota: La clave del éxito será el marketing, la creación de redes, la capacidad de respuesta y la calidad.

2.2. Misiones de la empresa

-Lanzar al mercado una aplicación web que facilite la recopilación de experiencias por parte de los usuarios mediante fotos y videos.

-Objetivos: El objetivo a corto plazo es iniciar una empresa con un mínimo de deuda, y a largo plazo conseguir la rentabilidad y al mismo tiempo que se pueda administrarse de manera fácil.

-Rentabilidad a largo plazo.

-El propósito: asistencia rápida y confiable, siendo la visión proporcionar respuesta rápida y soluciones para generar clientes satisfechos.

2.3. Necesidades del mercado que satisface

La aplicación intentará mitigar el esfuerzo por parte del usuario a la hora de generar álbumes de fotos a partir de las imágenes de los propios usuarios, incluyendo sus comentarios.

2.4. Público objetivo

También es conocido como Target, son los consumidores a los que nos queremos dirigir, será el grupo de personas que buscarán de acuerdo con sus necesidades nuestro producto o servicio.

La aplicación tendrá como público objetivo aquellas personas que tengan una vida social activa.

3. ANÁLISIS DEL MERCADO

Sin ser novedoso el mercado para este negocio, está abierto a nuevas empresas en expansión.

Como dijimos anteriormente en el análisis financiero de viabilidad, esta empresa muestra los resultados de requerir poco capital inicial y tener el potencial de ser rentable a largo plazo.

A continuación, detallamos los siguientes puntos:

- *Objetivo*: generar ganancias y crecer.
- *El éxito*: el marketing, la publicidad, capacidad de respuesta, calidad y atención a los clientes fijos (suscriptores).
- *El servicio*: asistencia técnica rápida y confiable.
- *El mercado*: abierto al crecimiento.
- *El análisis financiero*: factible y viable.
- *Captación de nuevos clientes*
- *Conclusión*: el negocio presentaría una rentabilidad para los emprendedores a partir del cuarto año de inicio de la actividad empresarial.

3.1. Competencia

Almacenamiento

Actualmente hay una gran variación de aplicaciones web que se asemejan a las funcionalidades que queremos llevar a cabo, aplicaciones como Facebook, Google fotos, Shuttefly, Real Times y Motif, entre otras, y cada una de ellas intenta captar clientes de una manera u otra, surgiendo una alta competencia en el mercado. Hay tal cantidad de aplicaciones que se crea la necesidad de diferenciarse de las demás.

En nuestro caso lo que pretendemos con nuestra aplicación es diferenciarnos del resto a través de nuestro sistema de etiquetado, la fácil e intuitiva interacción sobre la aplicación web y el sistema específico de almacenamiento.

3.2. Debilidades-Riesgos

En cualquier tipo de proyecto existen riesgos, estos pueden aparecer antes o después de la etapa de implementación.

Entre los riesgos, existe la posibilidad de que se pueda dar la réplica del modelo de negocio por parte de algún competidor. Para ello se establecerán controles puntuales de reproducciones o plagios y revisiones anuales para estudiar posibles actualizaciones en la aplicación.

En el peor de los casos, si el modelo de negocio no resultara rentable ni sostenible en el tiempo, se propone la utilización de los recursos de los que dispone la compañía para crear nuevos modelos de negocio relacionados con el proyecto anteriormente creado. Es decir, se aprovecharán los conocimientos, experiencia adquirida y el remanente económico para crear un nuevo modelo de producto más sólido.

Bibliografía

3. Estado del Arte

Facebook:

(29 Junio 2020) <https://rockcontent.com/es/blog/facebook/>

(29 Junio 2020) <https://hipertextual.com/2011/02/7-tecnologias-de-software-que-sostienen-a-facebook>

29 Junio 2020) <https://sites.google.com/site/logicaglobal1/en-que-esta-programado-facebook---facebook-no-es-solo-php>

Google Photos:

(29 junio 2020) <https://www.androidsis.com/las-virtudes-de-la-gran-google-fotos/>

(29 Junio 2020) <https://blog.hotmart.com/es/google-fotos/>

(29 Junio 2020) https://es.wikipedia.org/wiki/Google_Fotos

Flickr:

(01 Julio 2020) <http://www.manualpc.com/analisis-de-la-aplicacion-flickr/>

(01 Julio 2020) <https://es.calameo.com/read/00222209680fe2821fd28>

(01 Julio 2020) <http://www.ayudaenlaweb.com/fotografia/que-es-flickr/>

(01 Julio 2020) <http://laeradela tecnologia74.blogspot.com/2013/10/caracteristicas-picasa-y-flickr.html>

4.4 Estructura del backend

(01 Febrero 2020) <https://docs.microsoft.com/es-es/ef/core/get-started/?tabs=netcore-cli>

4.5 Base de datos

Model First

(05 Agosto 2020) <https://docs.microsoft.com/es-es/ef/ef6/modeling/designer/workflows/model-first>

Herramientas:

Gestión de equipo:

- <https://hangouts.google.com/>
- <https://drive.google.com/drive/u/0/>

Desarrollo del proyecto:

- Visual Studio Code
- <https://github.com/>

Desarrollo de diagramas:

- <https://www.diagrams.net/>

Gestión de la base de datos:

- Microsoft SQL Server Management Studio